à Monsieur Guibourt
Professeur à l'école de Pharmacie
Hommage respectueux
F. Comar

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

THÈSE

SUR LE CHLOROFORME

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS,

le 23 décembre 1856,

Pour obtenir le titre de Pharmacien de première classe,

PAR

LOUIS-FERDINAND COMAR,

NÉ A GISORS (EURE),

Interne des Hôpitaux civils de Paris,
Membre de la Société de botanique de France,
de la Société d'Émulation pour les sciences pharmaceutiques.



PARIS.
E. THUNOT ET Cie, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
RUE RACINE, 26.

1856

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

THÈSE

SUR LE CHLOROFORME

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS,

le 23 décembre 1856,

Pour obtenir le titre de Pharmacien de première classe,

PAR

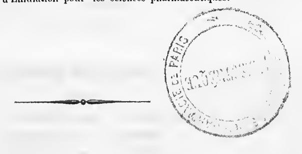
LOUIS-FERDINAND COMAR,

NÉ A GISORS (EURE),

Interne des Hôpitaux civils de Paris,

Membre de la Société de botanique de France,

de la Société d'Émulation pour les sciences pharmaceutiques.



PARIS.

E. THUNOT ET Cie, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE RACINE, 26.

1856

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourt, Secrétaire, Agent comptable.
Lecanu, Professeur titulaire.

PROFESSEURS.

MM.	Bussy.	Chimie générale.
	Gaultier de Claubry.	Chimie organique et manipulations.
	Lecanu.	Pharmacie chimique.
	Chevallier.	Pharm. propr. dite.
	Guibourt.	Matière pharm. végét. et minéralogie.
	Chatin.	Botanique gén. et prat.
	Valenciennes.	Zoologie.
	Caventou.	Toxicologie.
	N..	Physique.

PROFESSEURS
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
délégués aux examens
des
PHARMACIENS DE 1re CLASSE.

MM. Wurtz.
Moquin-Tandon.

AGRÉGÉS EN EXERCICE.

MM. Figuier, pour la chimie.
Robiquet, — la physique.
Reveil, — la toxicologie.
Lutz, — la pharmacie.
Soubeiran, — l'histoire naturelle.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE,

Regrets !!!

A MON EXCELLENTE MÈRE,

Faible gage d'amour filial.

A MA SOEUR,

Amitié inaltérable.

A MON BEAU-FRÈRE

P. H. LEPAGE,

PHARMACIEN A GISORS,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ROUEN,

DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

ET DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS NATIONALES ET ÉTRANGÈRES.

Cher ami, accepte la dédicace de ce modeste travail, comme faible gage de ma reconnaissance et de mon affection sans bornes.

Puisse-t-il être à tes yeux une première preuve de mon sincère désir de mettre à profit les bons conseils que tu m'as toujours donnés et de marcher sur tes traces dans la carrière honorable de la pharmacie.

A M. CHEVALLIER,

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, ETC., ETC.,
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,

Témoignage de reconnaissance et remercîments sincères pour ses bienveillants conseils et ses savantes leçons.

A M. CHATIN,

PHARMACIEN EN CHEF DE L'HOPITAL BEAUJON,
PROFESSEUR DE BOTANIQUE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE, DOCTEUR EN MÉDECINE,
MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,

Hommage de mon respect et de ma profonde gratitude.

A MM. L. SOUBEIRAN ET O. REVEIL,

PROFESSEURS AGRÉGÉS A L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

Reconnaissance et remercîments.

A MON EXCELLENT AMI ET PREMIER MAITRE

M. A. BIROT,

PROFESSEUR AU COLLÉGE DE GISORS,

Semper et ubique.

A MES BONS AMIS

ABEL POIRIER ET ALPHONSE CHEVALLIER,

Souvenir affectueux.

A MES PROFESSEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE :

MM. BUSSY, GUIBOURT, CAVENTOU, CHATIN, LECANU,

CHEVALLIER, GAULTIER DE CLAUBRY, REVEIL, LUTZ, ROBIQUET,

FIGUIER, SOUBEIRAN,

Reconnaissance pour leurs savantes leçons.

F. COMAR.

Ce champ ne se peut-il tellement moissonner
Que les derniers venus n'y trouvent à glaner?
LA FONTAINE.



INTRODUCTION.

Aucune découverte n'a excité autant que celle du chloroforme la surprise, l'admiration, l'émotion universelle.

Jamais en effet, l'esprit humain ne semblait avoir remporté de triomphe plus éclatant. L'homme venait, disait-on, de supprimer la douleur. Il pouvait, à l'aide d'un liquide merveilleux, d'une odeur suave et d'une saveur douce et sucrée, remplacer dans les opérations chirurgicales la souffrance par un état d'insensibilité voisin de l'extase. On s'abandonnait de toutes parts aux séduisantes promesses de cette découverte inespérée des sciences chimiques. Mais à cet enthousiasme, à ce retentissement, succédèrent bientôt de vives appréhensions.

Ce corps merveilleux dont la prudence n'avait pas toujours réglé l'emploi, ne tarda pas à avoir ses victimes.

Ainsi, chez les humains, le bien le plus parfait est souvent la source du mal.

Tour à tour applaudi et exalté, délaissé et repris, le chloroforme est encore néanmoins pour beaucoup un sujet de crainte et presque d'effroi.

Dans ce petit travail que nous pouvons appeler une monographie, notre but a été de réunir en un faisceau les faits encore épars jusqu'à

présent, relatifs aux propriétés chimiques, physiques et médicales de cet agent.

Si des circonstances impérieuses ne nous forçaient de terminer au plus vite nos études pharmaceutiques, nous aurions été très-heureux d'offrir à nos professeurs un travail plus complet sur ce corps qui, en chimie et dans l'industrie, joue déjà un rôle si important.

Nous osons espérer que ce modeste travail qui, nous le reconnaissons, n'est de notre part qu'un timide essai, pourra néanmoins avoir son utilité en raison de l'ordre dans lequel nous avons classé les nombreux faits qu'il renferme.

Nous diviserons notre thèse en quatre parties distinctes, que nous subdiviserons en plusieurs chapitres dans lesquels nous traiterons du chloroforme aux points de vue suivants :

I. Partie chimique.
- Historique du chloroforme.
- Synonymie.
- Propriétés physiques.
- Propriétés chimiques.
- Préparation du chloroforme.
- Modes de production.
- Usages et applications.
- Adultérations.

II. Partie médicale.
- Historique.
- Action physiologique du chloroforme.
- Son application à la médecine.

III. Partie toxicologique.
- Recherches du chloroforme dans les cas de chimie légale.

IV. Partie pharmaceutique.
- Formules pour l'usage interne.
- Formules pour l'usage externe.

Bibliographie.

PARTIE CHIMIQUE.

CHLOROFORME.

CHAPITRE PREMIER.

Synonymes. — Chloride de carbone, tri ou perchlorure de formyle, carbure de chlore, éther méthylchlorhydrique bichloré, éther bichlorique.

CHAPITRE II.

HISTORIQUE.

L'honneur d'une découverte peut rarement se rapporter aux efforts d'un seul homme; presque toujours une longue suite de travaux isolés, et sans but spécial, en rassemblent les éléments, jusqu'à ce qu'un hasard heureux vienne la dégager et lui donner sa forme définitive.

La découverte du chloroforme n'a pas dérogé à cette loi générale.

En 1831, il prit naissance dans le laboratoire d'un savant professeur de cette école, M. Soubeiran. Ce chimiste éminent le découvrit en se livrant à des recherches sur les principales combinaisons du chlore avec l'alcool, et lui donna le nom d'*éther bichlorique*.

Liébig, un an après, le signala à l'attention des savants.

A son apparition, ce corps, qui, quelques années plus tard, devait, par ses propriétés merveilleuses, frapper tous les esprits d'admiration et de stupeur, demeura dans l'oubli.

Le hasard l'en fit sortir en 1847; car, c'est à cette époque qu'en France M. Flourens, en Écosse le docteur Simpson, signalèrent presque en même temps ses propriétés anesthésiques.

L'illustre chimiste M. Dumas doit aussi avoir sa part dans la découverte du chloroforme; car, e premier, il détermina l'exacte composition de cette intéressante substance.

CHAPITRE III.

Définition. — Le chloroforme est une substance organique ternaire formée de chlore, d'hydrogène et de carbone. Sans avoir une analogie proprement dite avec l'acide formique, il paraît cependant faire partie de la même famille. On l'a appelé chloroforme pour faire allusion à cette espèce de parenté.

D'après la nomenclature qu'ils adoptent, les chimistes le rangent dans des séries différentes : ainsi, M. Thénard le place dans la deuxième classe des substances riches en carbone et en hydrogène; Liebig, le mettant dans la série du *formyle*, en fait le *perchlorure de formyle;* M. Regnault le range dans la série *méthylique* et le regarde comme un *éther méthylchlorhydrique bichloré;* M. Baudrimont le met dans le groupe des zymosès, groupe dans lequel le radical fondamental est l'éther ou bicarbure d'hydrogène (C^2H^2). Pelouze et Frémy, dans leur *Traité de chimie générale*, le rangent entre la série *méthylique* et *Amylique.* Ces chimistes le considèrent comme un produit qui se forme dans un grand nombre de circonstances, mais qui dérive très-simplement, par substitution, de l'éther chlorhydrique de l'esprit de bois (*chlorhydrate de méthylène* C^2H^3Cl), dans lequel deux équivalents d'hydrogène sont remplacés par deux équivalents de chlore.

Quelle que soit la nomenclature adoptée, l'étude du chloroforme se rattache toujours à celle de l'alcool et par suite à la série de corps qui ont pour point de départ le carbure d'hydrogène.

En effet, c'est toujours de l'alcool ou un de ses dérivés qui, avec le chlore, donne différents produits parmi lesquels se trouve le chloral,

lequel, mis en contact avec un alcali, donne du chloroforme et un formiate

$$C^4H^6O^2 + Cl^3 = C^4HCl^3O^2 + SHO.$$
$$C^4HCl^3O^2 + 5HO = C^2HO^3,KO + C^2HCl^3 + 3HO.$$

M. Dumas lui donne pour formule atomique C^2HCl^3.

CHAPITRE IV.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES.

Le chloroforme est un liquide incolore, d'une odeur éthérée très-agréable, reppelant celle de la pomme de reinette, sa saveur est sucrée et très-chaude ; contrairement à beaucoup de préparations chlorées, il ne prend pas à la gorge.

Sa densité est de 1,491 à + 17° (Malaguti), c'est-à-dire une fois et demie celle de l'eau. A + 18° elle est égale à 1,48 (Dumas).

A l'aréomètre pour les acides il marque 48 degrés. Lorsque ce degré est inférieur, on doit regarder le chloroforme comme impur et non entièrement privé d'alcool ou d'eau.

Il bout à + 60°,8 (Dumas) ; suivant Malaguti son degré d'ébullition un peu supérieur est de + 61°; sa densité de vapeur est de 4°,2.

Le chloroforme est très-volatil. Projeté sur un double filtre de papier joseph, par sa fluidité et sa pesanteur, il passe en grande partie au travers du papier, tandis qu'une autre partie s'évaporant rapidement sur les bords du filtre, produit assez de froid pour s'y solidifier en houppes blanches soyeuses qui se conservent quelques instants.

Cette propriété intéressante, dont jouit le chloroforme, de se solidifier par le seul fait de son évaporation, ne s'est encore rencontrée que dans l'acide cyanhydrique (Soubeiran).

Le chloroforme n'est point inflammable, cependant quelques auteurs admettent qu'il brûle avec une flamme jaune fuligineuse, lorsqu'on le

projette sur les charbons ardents; mais nous devons dire, d'après nos expériences, que ce n'est rien moins que prouvé pour nous.

Mélangé en certaine proportion avec de l'alcool et de l'éther, il brûle avec une flamme verte et répand une fumée noire et épaisse d'odeur piquante.

Une baguette de verre qui en est imprégnée, placée dans la flamme de l'alcool, donne lieu au même phénomène.

L'huile du gaz oléfiant s'enflamme facilement dans les mêmes circonstances et brûle avec une flamme grande et lumineuse, dont le bord inférieur se trouve coloré en vert (Dumas).

Il se dissout en petite proportion dans l'alcool et l'éther.

L'éther, d'après M. Duroy, jouit de la propriété de soustraire à l'eau le chloroforme qu'elle tient en dissolution.

D'après ce savant chimiste, lorsqu'on mélange 20 gouttes de chloroforme dans un tube avec quelques grammes d'eau, après l'avoir agité, on voit le chloroforme divisé, et non dissous, se réunir au bas du tube; si l'on y ajoute 2 à 3 grammes d'éther et qu'on agite encore, l'éther saisit le chloroforme et l'amène à la surface de l'eau.

Après avoir décanté le produit surnageant, l'eau se trouve ainsi privée de chloroforme, M. Duroy a appliqué cette découverte à la recherche du chloroforme en toxicologie (voir page 69).

Action de la lumière. — Le chloroforme réfracte fortement la lumière. Exposé aux rayons directs du soleil, il se décompose en acide chlorhydrique et en chlorure de carbone C^2Cl^8 qui bout à 78°, et dont la vapeur pèse 5,30 (Regnault).

Action de l'électricité. — L'action que l'électricité peut exercer sur le chloroforme, n'est pas, je pense, encore connue.

Action de la chaleur. — *État sphéroïdal.* — D'après nos expériences, le chloroforme versé dans une capsule de platine chauffée au rouge entre à l'*état sphéroïdal*, et éprouve, dans cette condition, une décomposition partielle. Il se dégage, en effet, une odeur de chlore très-appréciable, et au moment où le sphéroïde disparaît totalement, on voit se produire un scintillement dû sans doute à la combinaison d'une petite quantité de carbone avec l'oxygène de l'air.

On peut rendre l'expérience plus probante en remplaçant la capsule de platine par une capsule d'argent, car, dans ce cas, il se produit du chlorure argentique qu'on peut dissoudre en passant un peu d'ammoniaque dans la capsule après l'expérience. On isole le chlorure d'argent de la solution ammoniacale en sursaturant celle-ci par l'acide azotique.

Le chloroforme est décomposable par la chaleur.

Lorsqu'on fait passer ses vapeurs à travers un tube chauffé au rouge, il donne pour produit de décomposition du chlore, de l'acide chlorhydrique, du charbon, un corps cristallisé en longues aiguilles blanches : c'est du chlorure de carbone solide.

Si l'appareil n'a pas été purgé d'air avant l'opération, on trouve avec les produits de décomposition de l'acide carbonique et un gaz d'une odeur suffocante.

La formation de ce corps, encore mal connu, est certainement due à l'action de l'oxygène, parce qu'il ne se présente pas lorsqu'on décompose le chloroforme dans le même appareil sans accompagnement d'air (Duroy).

CHAPITRE V.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES.

Action de l'oxygène. — L'oxygène à l'état naissant est sans action sur le chloroforme ; tel est du moins le résultat que nous avons obtenu en chauffant ce composé avec un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique.

Action de l'hydrogène.—L'hydrogène naissant s'est également montré sans action sur ce corps. Pour faire l'expérience, nous avons introduit, dans un flacon à deux tubulures, du zinc en grenailles, du chloroforme très-pur, puis de l'eau acidulée par l'acide sulfurique (le tout disposé de manière à ce que les pointes des grenailles de zinc dépassassent légèrement la surface du chloroforme). L'action a commencé immédiatement et a continué durant plus de vingt-quatre heures (on

avait la précaution d'agiter de temps en temps) sans qu'il se soit dégagé autre chose que de l'hydrogène et du chloroforme en vapeur.

Action du chlore. — Le chloroforme, soumis à l'action du chlore sous l'influence de la lumière solaire, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide chlorhydrique, perd son dernier équivalent d'hydrogène, et il se forme de l'éther méthylchlorhydrique perchloré C^2Cl^4, qui est un nouveau chlorure de carbone.

Ce composé est liquide à la température ordinaire; mais à 23°, il se solidifie en une masse cristalline nacrée; il bout à 78°. Sa densité est de 1,595. Sa densité de vapeur est de 5,30 (Regnault).

Action de l'iode. — L'iode est soluble dans le chloroforme. Lorsque le chloroforme est pur, la solution prend une couleur très-belle et tout à fait comparable à la teinte de la vapeur d'iode; mais si le chloroforme est mêlé d'acide sulfurique, même en petite quantité, au lieu d'une couleur violette, on n'a plus qu'une couleur vineuse et même rouge caramel; si l'éther est en quantité notable, ce caractère servira à reconnaître la sophistication du chloroforme (Rabourdin).

Action du brome. — Le brome est très-soluble dans le chloroforme.

Il dissout également le phosphore et le soufre.

L'action du fluor, du bore et du carbone ne paraît pas encore avoir été étudiée.

Action des métaux.

Potassium. — Le chloroforme n'est pas décomposé par le potassium. Aussi peut-on le distiller sur ce métal sans qu'il s'y manifeste la moindre altération. Cependant on remarque que le potassium se recouvre, au commencement de cette opération, de quelques bulles de gaz hydrogène qui paraissent s'augmenter en portant le liquide à l'ébullition.

Chauffé dans la vapeur du chloroforme, le potassium s'enflamme avec explosion. Il se forme du chlorure de potassium et du charbon qui se dépose (Dumas).

D'après M. Besnou, lorsque le chloroforme renferme de l'alcool en notable proportion, il peut être altéré par la combustion du potassium qui, en passant à l'état de potasse, le brunit et dégage une vapeur acide fortement chlorée et piquante.

M. Besnou ajoute : pour que cette décomposition soit rapide, il faut que le chloroforme renferme de 12 à 15 pour 100 d'alcool.

L'action des autres métaux alcalins et celle des métaux alcalino-terreux n'a pas encore été étudiée.

Action des métaux de la troisième section.

Un seul métal de cette section, le fer, a été soumis à l'action du chloroforme.

A froid ce métal, plongé dans un flacon renfermant du chloroforme, ne détermine aucun phénomène; mais si l'on fait passer du chloroforme en vapeur sur du fer porté au rouge, il se décompose entièrement.

On obtient un chlorure métallique recouvert de charbon, mais point de gaz inflammable (Liébig). D'après ce chimiste, lorsque le cuivre ou le chloroforme contiennent un peu d'eau et que l'appareil qui sert à cette expérience n'est pas parfaitement sec, on obtient un gaz particulier, dont une partie est soluble dans l'eau et le reste inflammable.

Nous avions, sans connaître le travail de M. Liébig, étudié l'action du chloroforme sur ce métal, et les résultats que nous avons obtenus ont été entièrement identiques à ceux de ce célèbre chimiste.

En substituant le cuivre au fer dans l'expérience précédente, on obtient des résultats analogues.

Action des alcalis.

Le chloroforme, soumis à l'action des alcalis, se transforme en acide formique, et donne un formiate et un chlorure alcalin.

$$C^2HCl^3 + KO = KO,\quad C^2HO^3 + 3KCl.$$

Telle est la réaction qui se produit par le contact de la potasse avec le chloroforme.

Oxyde de calcium. — Lorsqu'on fait passer du chloroforme en vapeur sur de la chaux chauffée au rouge faible, on n'obtient aucune trace de gaz inflammable.

A une température plus élevée, on obtient du gaz oxyde de carbone dont la formation est due à la réaction du charbon déposé sur le carbonate de chaux produit. (Dumas.)

Action des oxacides.

Acide azotique. — Chauffé avec cet acide, c'est à peine s'il se manifeste quelques vapeurs nitreuses.

L'acide azotique contenant des traces d'acide nitreux le décompose rapidement.

Acide sulfurique. — L'acide sulfurique ajouté à du chloroforme ne produit aucun phénomène particulier. M. Christison prétend que cet acide pur mis en contact avec cet agent pendant quatre semaines, le décompose en partie et lui fait acquérir une odeur de chlore intolérable. D'après nos expériences, il n'y a réellement mise en liberté d'une petite quantité de chlore que dans le cas où l'acide sulfurique renferme de l'acide nitrique. Aussi, dans la purification du chloroforme par l'acide sulfurique, faut-il s'assurer que cet acide est exempt de composé nitreux.

Tels sont les oxacides qui jusqu'à présent ont servi à l'étude chimique du chloroforme.

Action des hydracides.

Acide chlorhydrique. — Cet acide, mis à bouillir avec le chloroforme, ne le décompose pas.

Acide sulfhydrique. — L'action de cet acide seule est bien connue. Si l'on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré lavé dans du chloroforme placé dans l'eau, il se produit un abondant précipité cristallin blanc, volatil, possédant une forte odeur alliacée. Le chlo-

roforme disparaît complétement si le courant de gaz passe pendant assez longtemps et que l'on ait soin d'agiter fortement la liqueur. (Le tube abducteur se bouche très-souvent.) Il ne se forme pas de produits secondaires.

Le chloroforme saturé d'hydrogène sulfuré sec, placé dans un mélange réfrigérant, ne donne que des quantités insignifiantes d'un produit cristallin provenant sans doute d'une dessiccation imparfaite du gaz et des appareils; mais si l'on ajoute de l'eau, le corps cristallin se produit immédiatement à la température ordinaire. S'il met quelques heures à se former, il se présente alors à l'état de cristaux bien distincts, ayant la forme de prismes quadrangulaires plats allongés, dont la base est inclinée sur les arêtes. Ce corps est très-volatil; exposé à l'air froid, il disparaît sensiblement. Placé dans un flacon, il vient cristalliser à la partie supérieure du vase. Il est plus lourd que l'eau et n'a pas d'action sur les teintures d'épreuve.

Il fond à la chaleur de la main et peut se solidifier de nouveau dans une eau à quelques degrés au-dessus de zéro. Il brûle plus facilement que le chloroforme et se décompose aisément quand on veut le dessécher.

L'analyse montre que le chloroforme et l'hydrogène sulfuré entrent à équivalents égaux dans ce composé (Loir).

Acide sélenhydrique. — Cet acide, en réagissant sur le chloroforme, donne un produit dont les propriétés sont analogues au corps précédent. Par sa formation, son aspect, ses réactions, il paraît offrir la même composition.

M. Loir n'en a pas fait l'analyse.

Action des sels.

L'action chimique que les sels peuvent exercer sur le chloroforme n'a pas encore été étudiée. Mais, relativement à leur solubilité dans cet agent, voici les résultats obtenus par M. Lepage, qui a fait un travail sur ce sujet :

Sels haloïdes.

L'iodure et le bromure de potassium, les chlorures de sodium, de potassium et d'ammonium, les iodures de mercure et de plomb, les cyanures jaune de potassium et de fer, de potassium et de mercure, ne se dissolvent pas dans le chloroforme.

Le chlorure mercurique y est sensiblement soluble.

Il enlève l'iode à l'iodure de potassium ioduré.

Oxysels.

Les iodates, chlorates, nitrates, phosphates, sulfates, chromates, borates, arseniates et hyposulfites alcalins sont complétement insolubles dans le chloroforme. Il en est de même du nitrate d'argent, du sulfate de cuivre, et vraisemblablement de tous les oxysels métalliques.

Action des substances organiques.

Substances résineuses. — La résine mastic, la colophane, l'élémi, le baume de Tolu, le benjoin, sont très-solubles, à froid et en toutes proportions, dans le chloroforme, et leurs solutions, dans ce liquide, constituent des vernis dont quelques-uns pourront, d'après M. Lepage, recevoir d'utiles applications lorsque le chloroforme sera d'un prix moins élevé.

La gutta percha et le caoutchouc, insolubles dans l'alcool et très-peu solubles dans l'éther, d'après M. Vogel fils, sont très-solubles dans le chloroforme.

La résine copal s'y dissout également et en presque totalité, mais plus facilement à chaud qu'à froid.

Le succin, la sandaraque et la laque ne sont que partiellement dissous par le chloroforme, soit à froid, soit à chaud.

Le mélange de sandaraque et de chloroforme se partage en deux couches; la couche inférieure, qui tient en dissolution une certaine quantité de liquide, est fluide, tandis que la couche supérieure est de consistance gélatineuse.

L'oliban se dissout à peine dans le chloroforme à froid ou à chaud.

La résine de gaïac et celle de scammonée s'y dissolvent très-bien ; tandis qu'au contraire la résine de jalap pure y est insoluble.

Elle se ramollit seulement au contact de ce liquide, puis le surnage sous la forme d'une masse poisseuse. Quand la résine est bien pure, la couche inférieure du chloroforme n'offre qu'une teinte ambrée.

Le caractère de la résine de jalap permet de découvrir la falsification avec la résine de gaïac (Lepage).

La gomme gutte et le sang dragon cèdent aussi une partie de leurs substance au chloroforme.

La solution de gomme gutte est d'un jaune d'or magnifique, celle de sang dragon d'un très-beau rouge : ces deux matières pourront très-avantageusement servir à colorer les vernis au chloroforme.

Corps gras fixes.

Les huiles d'olives, d'œillette, d'amandes, de ricin, de morue, de colza, de pied de bœuf, de lin, d'euphorbia lathyris, de croton tiglium, l'azonge, le suif, les huiles concrètes de palme et de cacao, le blanc de baleine et vraisemblablement tous les corps gras fixes se disolvent merveilleusement et en toutes proportions dans le chloroforme. Quant à la cire, elle ne s'y dissout que dans la proportion de 25 pour 100 lorsqu'elle est pure, d'après MM. Vogel fils et Lepage, aussi ces chimistes ont-ils conseillé l'emploi du chloroforme pour découvrir la falsification de la cire par le suif et l'acide stéarique (Voyez p. 45).

Huiles volatiles.

Toutes sont solubles dans le chloroforme.

Principes immédiats neutres.

La styracine, le piperin, la naphtaline, la cholestérine sont très-solubles dans le chloroforme. La picrotoxine n'y est que très-peu soluble.

La paraffine ne s'y dissout qu'à chaud, et par le refroidissement, elle vient se rassembler à la surface du liquide (Lepage).

La chrysène, difficile à purifier au moyen des dissolvants habituellement employés peut, d'après M. Cloëz, être obtenue très-pure et en peu de temps en la dissolvant à chaud dans le chloroforme et laissant refroidir lentement la dissolution.

L'amygdaline, la phlorhydzine, la salicine, la digitaline, le cynisin, l'urée, l'hématine, le gluten, le sucre, l'amidon, y sont insolubles (Lepage).

Le chloroforme ne coagule ni la synaptase ni la myrosine. Nous avons constaté, en effet, que les amandes amères, la poudre racine de raifort sauvage et de moutarde noire, mises en contact avec ce corps, ne perdraient pas la faculté de développer de l'huile volatile au contact de l'eau froide.

Matières animales.

Le chloroforme chimiquement pur ne coagule pas l'albumine. Mais s'il renferme de l'éther ou de l'alcool, un phénomème inverse a lieu.

Matières colorantes.

Il n'a aucune action sur le papier rouge et bleu de tournesol.

Des fleurs exposées à ses vapeurs sont immédiatement décolorées.

Alcalis organiques.

La quinine, la cinchonine, la vératrine pure, l'émétine et la narcotine sont facilement solubles dans le chloroforme.

La strychnine s'y dissout aussi assez bien, et la dissolution même non saturée (1 décigramme pour 2 grammes) laisse déposer dans les deux heures une multitude de petits cristaux tuberculiformes qui pourraient bien être une modification de cet alcoloïde (un état isomérique), car leur dissolution dans les acides étendus a paru à M. Lepage moins amère, et moins facilement précipitable par l'ammoniaque que celle de la strychnine ordinaire.

Toutefois, M. Lepage n'a pas trouvé que l'action du tannin s'exerçât d'une manière plus sensible sur la dissolution de l'une que sur la dissolution de l'autre.

La brucine est aussi très-soluble dans le chloroforme.

La morphine y est insoluble.

Sels à acides organiques.

L'émétique, les acétates de potasse et de soude, le lactate ferreux, le citrate ferrique, le valérianate de zinc, l'acétate de plomb, ne se dissolvent pas dans le chloroforme (Lepage).

Sels à bases organiques.

Le sulfate et l'hydrochlorate de strychnine sont assez solubles dans le chloroforme, tandis que le sulfate de quinine, l'hydrochlorate et le sulfate de morphine y sont insolubles (Lepage).

Action de l'éthylate de soude.

Si à un équivalent de chloroforme, on ajoute peu à peu trois équivalents d'éthylate de soude (alcoolsode) parfaitement desséché, il se produit une violente réaction qui donne naissance à du chlorure de sodium ainsi qu'à des produits volatils à différentes températures, et qu'on peut obtenir facilement, d'après M. Kugay, en distillant le mélange de chloroforme et d'éthylate de soude en proportion déterminée.

On obtient ainsi une série de produits dont le plus volatil se dégage à 146°.

Ce corps constitue un liquide incolore, faiblement soluble dans l'eau, doué d'une odeur aromatique et d'une saveur brûlante; il est très-inflammable et possède une densité de 0,8964.

D'après sa composition, il pourrait constituer un éther formique tribasique dans lequel chaque équivalent de chlore a été remplacé par

un composé hypothétique, le peroxyde d'éthyle ou éther peroxydé $C^4H^5O^2$.

$$\underbrace{3C^4H^5O^2}_{\text{Alcoolsode.}} + \underbrace{C^2HCl^3}_{\text{Chloroforme.}} = \underbrace{C^{14}H^{16}O^6}_{\text{Nouveau produit.}} + 3ClNa.$$

Le pentachlorure de phosphore produit avec ce nouveau composé un liquide pesant à odeur de chloroforme. Avec la potasse hydratée il donne naissance à un peu d'acide formique.

CHAPITRE VI.

COMPOSITION.

Le chloroforme, d'après l'analyse de M. Dumas, est formé de

C^4......	153,04	10,24
H^2.....	12,50	0,83
Cl^6.....	1327,95	88,93
	1463,50	100,00

Pelouze et Frémy dans leur *Traité de Chimie générale*, lui donnent une composition un peu différente :

C^2......	150,00	10,05
H......	12,50	0,83
Cl^3.....	1329,60	89,12
	1492,10	100,00

Ces résultats s'accordent avec la densité de sa vapeur ; on a en effet :

4 vol.	Carbone	= 1,6864
2 —	Hydrogène	= 0,1376
6 —	Chlore	= 14,6300

$$\frac{16,4540}{4} = 4,113$$

La formule C^4HCl^3 correspond à un chlorure d'hydrogène carboné.

CHAPITRE VII.

PRÉPARATION.

Le chloroforme est le résultat de l'action du chlore sur l'alcool, mais cet acte peut donner naissance à deux sortes de produits.

Quand l'action du chlore s'exerce directement sur l'alcool pur, on obtient le corps connu sous le nom de chloral.

Le chloroforme pur s'obtient, non plus en faisant agir directement le chlore sur l'alcool, mais mettant ces deux corps en contact en présence d'une base, ou bien encore en faisant agir cette base sur le chloral.

Ce dernier procédé de préparation est du domaine de la science, et par conséquent rejeté de la pratique.

Un grand nombre de procédés ont été proposés pour la préparation du chloroforme.

Comme chacun d'eux peut présenter des avantages, selon les circonstances dans lesquelles l'opérateur se trouve placé, nous allons les faire connaître à peu près tous, en n'insistant néanmoins que sur ceux dont les avantages sont sanctionnés par une pratique générale.

Après avoir retracé les principaux procédés industriels, nous passerons en revue les nombreux cas de production du chloroforme.

Ce dernier exposé n'aura par conséquent qu'un intérêt purement scientifique.

Le premier procédé dont nous allons nous occuper, est celui de M. le professeur Soubeiran. Nous le décrirons en détail, non parce qu'il est le plus généralement suivi, mais bien parce que la plupart des procédés actuellement en usage ne sont que des modifications de la formule publiée par le savant professeur de l'École de médecine.

I. — *Procédé Soubeiran.*

Chlorure de chaux. . .	10 kilogrammes.
Chaux éteinte.	3 kilogrammes.
Eau.	60 kilogrammes.

On délaye le chlorure de chaux et la chaux dans l'eau, on introduit le lait calcaire qui en résulte dans un alambic en cuivre, qui ne doit être rempli qu'au tiers au plus; on ajoute 2 kilogrammes d'alcool à 85°. On adapte le chapiteau et un serpentin, et, les jointures étant bien lutées, on porte un feu vif sous l'appareil. Vers 80° il se produit une réaction très-vive, qui soulève la masse et qui la ferait passer dans le récipient, si l'on ne se hâtait d'enlever le feu. C'est le seul moment difficile dans l'opération. On est averti qu'il approche par la chaleur qui gagne le col du chapiteau. Quand celui-ci s'est fort échauffé vers son extrémité la plus éloignée, alors que les produits de la distillation ne se sont pas encore montrés, on retire le feu (sous ce rapport un feu de bois est plus commode). Quelques instants après, la distillation commence et marche avec rapidité; elle se termine presque entièrement d'elle-même. Quand on s'aperçoit que l'action se ralentit, on rétablit le feu pour la soutenir. Bientôt tout est terminé. On le reconnaît à ce que les liqueurs qui passent ne possèdent qu'à un faible degré la saveur sucrée du chloroforme. C'est à peine si 2 à 3 litres de liqueur ont distillé.

On étend ce produit de son volume d'eau et l'on agite. Il se sépare en deux couches. La plus inférieure est dense et légèrement jaunâtre; c'est du chloroforme mêlé d'alcool et souillé par un peu de chlore. La couche supérieure, plus abondante, est un mélange parfois laiteux d'eau, d'alcool et de chloroforme; du jour au lendemain, elle laisse déposer une certaine quantité de ce produit.

Si l'on fait plusieurs distillations de suite, le mieux est de reverser cette liqueur aqueuse dans la cucurbite, pour l'opération suivante, ou bien on peut la distiller au bain-marie avec les eaux de lavage. On

sépare le chloroforme par décantation, on lave par agitation avec de l'eau, puis, une autre fois, avec une faible dissolution de carbonate de soude, qui le débarrasse du chlore; on y ajoute du chlorure de calcium, et, après vingt-quatre heures, on le rectifie par une distillation au bain-marie, en ayant soin de ne pas pousser trop loin l'opération; c'est dans le but de laisser dans le récipient un produit plus chloré, moins volatil, d'une odeur vive et stupéfiante, qui ôte au chloroforme de sa suavité, et semble être la cause de l'irritation et des toux qui ont été observées quelquefois (Mialhe et Soubeiran).

Dans l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'alcool, il se fait, en outre du chloroforme, de l'acide formique et du chlorure de calcium.

L'alcool forme :

Du chloroforme C^2HCl^3.

De l'acide formique C^2HO^3.

Mais par une action secondaire, l'acide formique est détruit par l'hypochlorite de chaux, avec dégagement d'acide carbonique; c'est ce qui cause la vive effervescence qui accompagne la réaction.

M. Duroy attribue la vive effervescence qui se produit au moment de la réaction du chlorure de chaux sur l'alcool à la formation d'une grande quantité d'oxygène.

La naissance de ce gaz indique pour lui la disparition d'une quantité équivalente de chore, lequel passant de l'état d'hypochlorite a l'état de chlorure, ne peut plus entrer en combinaison avec les éléments de l'alcool pour produire du chloroforme.

D'après ce savant chimiste on peut dire, en négligeant les réactions intermédiaires, que ce gaz provient de l'acide hypochloreux et de l'oxyde de calcium.

L'acide et la base abandonnent chacun un atome d'oxygène et constituent du chlorure métallique.

$$ClO,CaO = ClCa + 2O.$$

La présence de l'oxygène est bien manifeste pour M. Duroy. Cet habile pharmacien, après avoir recueilli ce gaz et l'avoir bien lavé,

pour le priver du chloroforme qu'il retenait, lui reconnut toutes les propriétés de l'oxygène.

Ce procédé, tel que je viens de le décrire, est celui que M. Soubeiran indique dans son *Traité de Pharmacie*, dernière édition; il diffère un peu de ceux qu'il publia en 1831 et 1848.

A cette époque, M. Soubeiran négligeait l'emploi de la chaux.

MM. Laroque et Huraut-Moutillard furent les premiers qui conseillèrent l'emploi de cet alcali, pour éviter, autant que possible, le boursouflement qui se manifeste au commencement de l'action par la réaction du chlorure de chaux sur l'alcool.

II. — *Procédé de Laroque et Huraut-Moutillard.*

Pour éviter des répétitions, je vais seulement dire en quoi ce procédé diffère de celui de M. Soubeiran.

Le *modus faciendi* et les méthodes de purification étant presque toujours les mêmes, je suivrai cette méthode pour les divers procédés que je vais passer en revue.

Par le procédé de MM. Laroque et Huraut, en employant 35 à 40 litres d'eau,

5 kilogrammes de chaux vive,

10 kilogrammes de chlorure de chaux,

1 litre 1/2 d'alcool à 85°,

On obtient, en conservant les eaux de lavage, de l'opération précédente pour la suivante, et en pratiquant quatre distillations de suite,

De la 1re distillation. .	550	grammes de chloroforme.
De la 2e id. . .	640	id.
De la 3e id. . .	700	id.
De la 4e id. . .	730	id.
	2,620	

Lorsqu'on opère avec un alambic d'une grandeur suffisante, on

introduit dans la cucurbite, après chaque distillation, et, lorsque la température du mélange est redescendue à 40° environ, 10 litres d'eau, les mêmes doses de chaux et de chlorure et seulement 1 litre d'alcool. Ainsi en opérant avec 4 litres 1/2 d'alcool on obtient 2,620 grammes de cloroforme pur.

III. — *Procédé Dorvault.*

On met dans le bain-marie d'un alambic :

5	kilogrammes	de chlorure de chaux à 90 degrés.
15	id.	d'eau.
1	id.	d'alcool à 90 degrés.

On monte toutes les pièces de l'alambic, on lute et on distille; on chauffe d'abord vivement, puis avec beaucoup de précaution à partir du moment où le col du chapiteau commence à s'échauffer; autrement, bien que par l'emploi du bain-marie on ne soit plus à l'abri de cet accident, la matière se soulèverait et passerait dans le récipient.

La distillation s'effectue à la température d'environ 80°, et une fois commencée se continue pour ainsi dire d'elle-même au fort filet. On arrête la distillation lorsque le produit n'a plus qu'une faible odeur de chloroforme. Après avoir laissé reposer le liquide distillé, on en sépare le chloroforme par le procédé ordinaire.

D'après le savant auteur de ce procédé on retire en chloroforme la moitié en poids de l'alcool employé.

M. Dorvault conseilla le premier l'emploi du bain-marie, pour éviter, lors du boursouflement, que le liquide ne passât dans le récipient.

Il apporta au procédé de M. Soubeiran une autre modification non moins importante, celle d'avoir dans la préparation du chloroforme diminué d'environ 1/4 la proportion d'eau employé pour délayer le chlorure de chaux.

IV. — *Procédé Duroy.*

M. Duroy suit, quant aux quantités de matières employées dans la fabrication du chloroforme, celles indiquées par MM. Laroque et Huraut.

L'appareil seul est modifié. Au serpentin d'un alambic ordinaire est adapté un flacon à deux tubulures portant à sa partie inférieure un robinet.

Ce robinet sert à fractionner les produits vers la fin de la distillation du chloroforme.

Il est indispensable quand on veut faire plusieurs distillations successives ; il dispense de déluter chaque fois le récipient.

La première tubulure de ce flacon est ajustée au bec du serpentin avec un bouchon percé. De la deuxième tubulure part un tube recourbé dont la branche la plus longue peut plonger jusqu'aux trois quarts dans une grande éprouvette fermée par un bouchon. De cette éprouvette sort un deuxième tube courbé qui se rend dans une éprouvette disposée de la même manière. Celle-ci communique à son tour à quelques flacons de Woulf. Les éprouvettes sont destinées à condenser le chloroforme qui est transporté au delà du premier récipient par les gaz qui se dégagent pendant l'opération. Pour que le chloroforme soit bien condensé, il faut les placer dans un bocal ou mieux dans un petit vase en bois contenant un mélange frigorifique.

D'après M. Duroy il est aussi indispensable d'ajouter au sommet du chapiteau un gros tube de sûreté en boule, d'un diamètre en rapport avec l'appareil pour livrer passage aux gaz si l'opération marchait trop vite.

L'opération terminée on trouve en moyenne dans le flacon du récipient soixante parties de chloroforme, dans la première éprouvette sept parties et dans la deuxième trois parties.

L'eau des flacons de Woulf est encore très-odorante et très-sucrée

(cette eau peut être employée à une autre opération), et le gaz qu'on recueille à l'extrémité porte encore l'odeur du chloroforme.

Par cette modification, on gagne environ le septième du produit. Ce résultat mérite d'être considéré, surtout dans une grande fabrication.

Le choroforme des éprouvettes a cela d'avantageux qu'il est rectifié, limpide, d'une odeur plus suave ; en un mot, il est très-pur.

M. Duroy a été amené à disposer cet appareil, parce qu'il a pensé que l'on pourrait attribuer la cause de la perte d'une partie du chloroforme à l'oxygène, et que c'est à sa production qu'est due cette réaction si vive, cette effervescence, qui ferait monter les matières du bain-marie jusque dans le serpentin, au point de faire sauter l'appareil si l'on distillait à feu nu, sans modérer et retirer le combustible à temps.

« N'est-ce pas ce gaz, dit ce savant pharmacien, qui empêche la » condensation complète du chloroforme, qui s'en sature et l'en- » traîne dans le laboratoire à defaut de réfrigérant ? » Une preuve de cette vérité, c'est que lorsqu'on rectifie le chloroforme, le gaz étant absent, le serpentin suffit pour le condenser en totalité.

D'après nos expériences, nous pensons que, dans les laboratoires de nos pharmacies, on doit donner la préférence à l'appareil de M. Duroy.

La grande quantité de produit qu'il donne en démontre suffisamment l'avantage.

V. — *Procédé de M. Pierloz-Feldman, de Liége.*

Par ce procédé, on soumet à la distillation, dans un alambic avec bain-marie, le mélange suivant :

Éther chlorhydrique.	250 grammes.
Alcool à 39°.	125 —
Hypochlorite calcique alcalin	2 kilogrammes.
Eau.	4 —

On opère comme il a été dit précédemment.

Le produit de la distillation purifié représente 90 grammes de chloroforme. La liqueur qui surnage le chloroforme, ainsi que les eaux de lavage, sont employées dans une préparation ultérieure, parce qu'elles renferment de l'alcool et de l'éther chlorhydrique. La formule suivante semble donner l'explication de la réaction qui a lieu en opérant d'après ce procédé.

$$\underbrace{C^2H^{10}Cl^2}_{\text{Éther chlorhydrique.}} + \underbrace{C^4H^{12}O^2}_{\text{Alcool.}} + \underbrace{8(Cl^2O,CaO)}_{\text{Hypochlorite de chaux.}} + \underbrace{Cl^2Ca}_{\text{Chlorure de chaux.}} = \underbrace{C^2H^2Cl^6}_{\text{Chloroforme.}} +$$

$$+ \underbrace{3(C^2H^2O,3CaO)}_{\text{Formiate calcique.}} + \underbrace{5(Cl^2Ca,6H^2O)}_{\text{Chlorure calcique hydrique.}} + \underbrace{Cl^2H^2.}_{\text{Chlorure hydrique.}}$$

M. Pierloz-Feldman admet ici que le formiate calcique, sous l'influence de la chaux et de l'acide chlorhydrique, est transformé en carbonate et en chlorure calcique, ce qui explique pourquoi on n'aperçoit aucun dégagement de chloride hydrique pendant la distillation.

M. Pierloz-Feldman attribue la forte proportion obtenue par ce procédé à l'action de l'acide chlorhydrique, de l'éther sur l'hypochlorite qui donne une plus forte proportion de chlore. Ce chlore, en réagissant sur l'alcool en présence de la chaux, produit le chloroforme.

Ce procédé n'est nullement praticable dans les laboratoires du pharmacien, parce qu'il donne un produit trop cher et que l'éther chlorhydrique employé est d'un prix assez élevé et s'obtient difficilement.

Sa préparation complique nécessairement celle du chloroforme.

VI. — *Procédé Chautart.*

L'essence de térébenthine, soumise à l'action de l'hyperchlorite de chaux, d'après M. Chautart, donne un corps qui, par ses propriétés et sa composition, est identique au chloroforme obtenu par l'action de l'alcool.

Voici son procédé :

On prend 24 parties d'eau, 8 parties de chlorure de chaux, 1 partie d'essence de térébenthine, et on soumet le tout à la distillation. Il se manifeste une réaction très-tumultueuse en même temps qu'une odeur éthérée agréable à sentir. Pour modérer l'action, il est utile d'ajouter au mélange une quantité de chaux égale à la moitié du chlorure de calcium employé. Une grande quantité de gaz carbonique se dégage, ce qui, en boursouflant la matière, oblige d'employer des vases d'une dimension convenable. En enlevant le feu de dessous la cornue aussitôt que le boursouflement commence, l'opération marche bien et se continue d'elle-même jusqu'à la fin.

Dans le récipient, on trouve trois couches souvent entremêlées : la première est l'essence qui paraît avoir échappé à la réaction ; la plus inférieure, un liquide éthéré d'une odeur rappelant en tout point celle du chloroforme ; enfin, l'intermédiaire, de l'eau tenant en dissolution une certaine quantité du produit précédent. Pour séparer ce dernier, on distille le tout au bain-marie, et deux traitements par le chlorure de calcium, ainsi que quelques distillations fractionnées, ont suffi pour obtenir le chloroforme à l'état de pureté.

Le produit ainsi obtenu est un liquide parfaitement incolore très-mobile, d'une saveur et d'une odeur éthérée très-agréables, plus lourd que l'eau, dans laquelle il se dissout sensiblement en lui communiquant les deux propriétés précédentes. Enfin il bout à 63°.

Soumis à l'analyse, ce liquide présente la composition suivante :

Carbone.	10,47
Hydrogène.	1,03
Chlore.	88,50

Le calcul exige :

Carbone.	10,05
Hydrogène.	0,84
Chlore.	89,11

M. Chautart attribue le léger excès de carbone et hydrogène obtenus à une petite quantité d'hydrogène qui accompagne opiniâtrément le chloroforme, et dont on pourrait peut-être le débarrasser complétement par une distillation sur de l'acide sulfurique.

Ce procédé est très-intéressant; mais, sous le rapport pratique, il ne présente aucun avantage.

On obtient infiniment moins de produits avec l'essence de térébenthine qu'avec l'alcool ; puis le chloroforme est impropre à l'usage médical.

M. Soubeiran, après avoir séché, par du chlorure de calcium, ce chloroforme de térébenthine et l'avoir distillé au bain-marie, n'a pu lui enlever son odeur d'essence.

D'autre part, l'opération faite avec l'essence de térébenthine, très-difficile à conduire, rend ce procédé tout à fait impraticable.

Fabrication en grand du chloroforme.

La fabrication du chloroforme est actuellement, comme celle de l'éther, entre les mains de quelques industriels qui le livrent souillé d'impuretés au commerce. Dans cet état, il peut servir pour les besoins de l'industrie ; mais avant d'être employé à l'usage médical, on le soumet à une complète purification.

Voici les principaux procédés actuellement en usage pour sa préparation en grand.

Appareil de Godefrin.

M. Godefrin suit pour la fabrication du chloroforme le procédé de M. Soubeiran. La disposition de son appareil seule varie. Le voici :

Dans un bain-marie chauffé à l'ébullition (il se sert pour cela d'une bassine de cuivre), il place une tourille à acide en grès, dans laquelle il introduit 30 litres d'eau à 60° environ et 5 kilog. de chlorure de chaux sec et d'un bon titre ; il agite ce mélange et verse immédiatement 1 litre d'alcool à 86°. Sans perdre de temps, il adapte au goulot de la tourille un tube de verre de 3 à 4 centimètres de diamètre, et suffi-

samment courbé pour se rendre dans une allonge qui communique avec un ballon servant de récipient. La tubulure de celui-ci reçoit un tube courbé à deux angles droits, plongeant dans une éprouvette entourée de glace.

Les bouchons étant bien lutés avec de la farine de lin, on maintient le bain-marie à l'ébullition pendant une heure environ, c'est-à-dire jusqu'à ce que la distillation du chloroforme cesse.

En conduisant convenablement l'opération, on trouve dans le récipient et l'éprouvette 250 grammes de chloroforme qu'il suffit, ainsi que l'indique M. Soubeiran, de laver d'abord avec très-peu d'eau, puis avec une faible dissolution de carbonate de soude et de distiller ensuite sur du chlorure de calcium.

Cette disposition, par son extrême facilité, peut être employée dans tous les laboratoires.

Appareil de Louis Nessler.

M. Louis Nessler a proposé également, pour la préparation en grand du chloroforme, un appareil qui consiste en un grand cylindre en plomb, qu'avec économie on peut remplacer par une cuve en bois. La cuve est d'une contenance de 3 hectolitres et peut donner, après une seule opération, $2^{kil.}$,200 à $2^{kil.}$,400 de chloroforme, en opérant sur 40 kilogram. de chlorure de chaux, 1 hectolitre d'eau et 4 kilogram. d'alcool.

Le cylindre en plomb ou la cuve employée par M. Louis Nessler, est percée, à sa partie supérieure, d'une large ouverture par laquelle on introduit le mélange. De chaque côté du cylindre, se trouvent également deux ouvertures plus petites, l'une pour donner passage à un agitateur, l'autre à la sortie des vapeurs chloroformiques. L'appareil est chauffé par la vapeur. Comme il est excessivement difficile de donner la description d'un appareil sans en représenter le dessin, je m'abstiens de rentrer dans plus de détails. Je renvoie les personnes qui voudraient se livrer à cette fabrication en grand, au tome XVI du *Journal*

de pharmacie et de chimie, où elles trouveront le travail complet de M. Louis Nessler.

Procédé Fouché-Lepelletier, etc., etc.

Dans des fours en granit, briques, terre cuite, ou dans des cylindres en métal placés sur des fourneaux, on introduit, par une porte pratiquée sur le devant du four ou du cylindre, une quantité d'acétate de soude préalablement desséché, de manière à n'emplir que la moitié de la capacité de l'appareil; on chauffe jusqu'à ce que la matière commence à entrer en fusion, on lute l'appareil et la décomposition s'opère. L'acide acétique de l'acétate employé se décompose : il se forme, d'une part, de l'acide carbonique qui s'unit à la base de l'acétate et constitue un carbonate de cette base. Ce produit reste, et dans l'appareil à décomposer il est souillé de charbon que l'on élimine sans peine en traitant par l'eau qui dissout le carbonate. D'autre part, il se forme de l'acétone qu'on distille et qu'on reçoit dans une cornue tubulée placée sur un fourneau au bain de sable; dans cette cornue, on verse du chlorure de manganèse provenant du chlore ou du chlorure de calcium, afin de purifier l'acétone; on chauffe pour volatiliser cette substance, et on la reçoit dans un alambic dans lequel on introduit, au moyen d'un tube, de l'hypochlorite de chaux. La décomposition s'opère et le produit qu'on volatilise est du chloroforme sensiblement pur.

Modes de production du chloroforme.

Le chloroforme peut encore s'obtenir :

1° Par l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'alcool méthylique. D'après MM. Soubeiran et Mialhe, le chloroforme qui en résulte conserve toujours une faible odeur empyreumatique qui rend son usage médical impossible. Il détermine presque toujours chez les malades soumis à son action, un malaise général suivi de pesanteur de tête, de nausées persistantes et quelquefois de vomissements.

Sous le rapport chimique, lorsqu'il a été convenablement purifié,

il est identique au chloroforme normal (obtenu avec l'alcool de vin).

La différence de propriétés physiques est attribuée par MM. Soubeiran et Mialhe à la présence d'un corps nouveau liquide, d'une consistance huileuse, qui de jaune devient incolore par la distillation.

Le chloroforme du commerce peut en contenir jusqu'à 30 pour 100 s'il n'a pas été rectifié. Ce corps, d'après ces chimistes, est une huile hydrogénée chlorurée plus légère que l'eau; elle brûle avec une flamme fuligineuse. L'acide sulfurique lui fait prendre, ainsi qu'au chloroforme qui la contient, une coloration rouge brunâtre très-intense.

Lorsqu'on distille le chloroforme qui en contient, il ne faut pas pousser trop loin la distillation, car cette huile chlorurée passerait dans le récipient.

2° Par l'action des hypochlorites sur l'acétone;

3° Par l'action du chlore sur l'hydrogène protocarboné.

Si l'on expose aux rayons solaires un flacon renfermant un mélange d'hydrogène protocarboné et de chlore en excès, il se condense sur les parois un liquide qui est un mélange de divers éthers méthylchlorhydriques chlorés de chloroforme et de chlorure de carbone C^2Cl^4 (Regnault);

4° Par l'action du chlore sur le chlorhydrate de méthylène monochloré (Pelouze et Frémy), Liebig;

5° Par la réaction des alcalis hydratés sur l'acide trichloroacétique :

$$C^4Cl^3O^3HO = C^2HCl^3 + 2CO^2;$$

6° Les chlorocétates chauffés en présence d'un excès d'alcali hydraté :

$$KO,C^4HCl^3O^3 + KO = 2(KOCO^2) + C^2HCl^3;$$

7° Lorsqu'on fait arriver du chlore sur de l'alcool anhydre; 6 équivalents de ce gaz entrent dans la réaction et forment de l'acide hydrochlorique et du chloral :

$$C^4H^4O^2 + Cl^6 = C^4HCl^3O^2 + 3HCl;$$

Ce nouveau composé en présence d'un alcali hydraté se décompose en formiate et en chloroforme :

$$\underbrace{C^4HCl^3O^2,HO}_{\text{Chloral.}} + KO = \underbrace{KO,C^2HO^3}_{\text{Formiate de potasse.}} + C^2HCl^3 \quad \text{(Pelouze et Frémy)};$$

8° Par l'action du chlore sur diverses matières organiques.

D'après M. Chautart, sous l'influence du chlorure de chaux, les huiles essentielles hydrocarbonées ou oxygénées, ainsi que tous les corps neutres appartenant aux diverses séries alcooliques donnent du chloroforme et produisent une très-grande quantité de gaz acide carbonique.

Formation du chloroforme avec les huiles essentielles.

Les essences sur lesquelles ce chimiste a opéré sont au nombre de quinze à vingt, telles sont celles d'oranger, d'estragon, de menthe poivrée, de sabine, de lavande, de cédrat, de bergamotte, de romarin, de genièvre, de citron, de thym, de rüe, de copahu, etc., etc. L'odeur du chloroforme obtenu, sa densité, sa facile distillation au bain-marie, et enfin l'analogie des réactions qui se produisent, sont autant de caractères qui n'ont jamais fait défaut et qui permettent de ne conserver aucun doute sur l'identité du produit ainsi obtenu avec le chloroforme dérivé de l'alcool.

Voici, d'après M. Chautart, le résultat de l'analyse de quelques-uns :

Chloroforme de	Carbone.	Hydrogène.	Chlore.
l'Essence de menthe poivrée. .	10,96	1,09	88,63
— de citron.	10,77	1,09	88,52
— de rüe.	10,09	0,91	89,02
— de badiane.	10,22	0,98	88,98
— de lavande.	10,53	0,02	88,79
— de thym.	10,67	1,13	»

M. Chautart attribue le léger excès de carbone et d'hydrogène

obtenu dans la plupart de ces analyses à une petite quantité de carbure d'hydrogène qui accompagne opiniâtrément le chloroforme, et dont on ne peut se débarrasser qu'à l'aide de traitements réitérés par l'acide sulfurique.

Huiles grasses.

Les huiles grasses, mises en contact avec du chlorure de chaux, donnent lieu à une tuméfaction violente, et l'on trouve dans le récipient pour produit une eau possédant une odeur d'acroléine marquée.

L'huile de ricin fait exception à cette règle; distillée avec du chlorure de chaux, elle donne un liquide d'une odeur forte et tellement persistante que plusieurs distillations au bain-marie ne peuvent l'en débarrasser complétement.

Le produit de la dernière distillation, agité avec de l'acide sulfurique concentré, puis distillé, donne une liqueur jouissant de toutes les propriétés caractéristiques du chloroforme.

Les rapports de composition qui existent entre l'huile de térébenthine et la colophane avaient fait penser à M. Chautart qu'en la faisant réagir sur le chlorure de chaux il pouvait obtenir du chloroforme, mais son attente fut trompée; il eut, il est vrai, un dégagement considérable d'acide carbonique, mais le liquide, d'une odeur agréable, contenu dans le récipient, n'était pas du chloroforme.

Disons aussi, pour terminer ce chapitre, que nous avons essayé d'obtenir du chloroforme en faisant réagir l'hypochlorite calcique sur deux carbures d'hydrogène actuellement d'un prix peu élevé, la benzine et la naphtaline, mais que les résultats de ces expériences ont été négatifs.

CHAPITRE VIII.

USAGES ET APPLICATIONS DU CHLOROFORME.

Le chloroforme, lorsque son prix de revient sera moins élevé, trouvera dans les arts et dans l'industrie d'utiles applications.

Les services immenses que, de nos jours, il rend sont tellement importants que je ne puis me dispenser de les mentionner. Les applications à la médecine et à la pharmacie seront l'objet d'un chapitre à part.

En chimie.

On emploie le chloroforme :

1° A la recherche de l'iode.

M. Rabourdin en a proposé l'emploi non pour doser rigoureusement l'iode dans les matières organiques, mais pour arriver à une approximation très-satisfaisante.

La sensibilité du chloroforme est aussi sensible que celle de l'amidon dans la recherche de l'iode. Si l'on prend 10 grammes de liquide contenant 1/100000 de son poids d'iodure de potassium, qu'on y ajoute deux gouttes d'acide sulfurique et un gramme de chloroforme, par l'agitation le chloroforme prend une teinte violette très-apparente.

M. Rabourdin a essayé de mettre à profit cette propriété remarquable que possède le chloroforme d'enlever à l'eau l'iode qu'elle peut contenir, en se colorant en violet, pour doser approximativement l'iode des corps organiques, et particulièrement de l'huile de foie de morue.

Il prend 50 grammes d'huile de foie de morue, y mêle par agitation 5 grammes de potasse caustique dissoute dans 15 grammes d'eau distillée; ce mélange est ensuite chauffé dans une cuiller de fer jusqu'à destruction complète de la manière organique; ce charbon provenant de cette combustion est lessivé avec de l'eau distillée pour lui enlever toutes ces parties solubles; il faut employer le moins possible d'eau.

Le liquide provenant du lavage est filtré; on y ajoute 10 gouttes d'acide nitrique et de l'acide sulfurique concentré en ayant soin de refroidir, on y verse alors 4 grammes de chloroforme et on remue vivement le tout. Par le repos, le chloroforme se dépose coloré en violet, on peut décanter le liquide surnageant et laver la solution chloroformique avec de l'eau sans lui faire perdre sa couleur.

D'un autre côté, on prépare une liqueur titrée renfermant 1 centigramme d'iodure de potassium pour 100 grammes d'eau distillée, de manière que 10 grammes représentent 1 milligramme d'iodure.

On prend 10 grammes de cette dissolution, on y ajoute 2 à 3 gouttes d'acide nitrique, 20 gouttes d'acide sulfurique et 4 grammes de chloroforme. Par l'agitation, on obtient une coloration que l'on compare à la nuance donnée par l'huile de foie de morue; on est ordinairement obligé d'ajouter 1, 2 ou 3 grammes de liqueur titrée pour que la nuance soit de même intensité.

M. de Luca a aussi utilisé la solubilité de l'iode dans le chloroforme, à la recherche de ce métalloïde.

Voici par quel procédé il y parvient.

Le liquide supposé contenir de l'iode à l'état d'iodure est introduit dans un tube fermé par un bout, puis on y verse successivement quelques gouttes de chloroforme et de solution aqueuse de brome.

Le brome ne décompose que les iodures sans toucher aux chlorures ou aux bromures. On agite le mélange, l'iode déplacé est dissout dans le chloroforme qu'il colore en violet plus ou moins foncé, ou en rose s'il est en très-petite quantité.

On arrive de cette manière à découvrir avec facilité l'iode contenu dans un centième d'iodure de potassium, et avec quelques précautions cette sensibilité peut être poussée jusqu'au millième de milligramme. Il faut éviter l'emploi d'un excès de brome qui formerait une combinaison avec l'iode, et qui ne donnerait pas de coloration violette avec le chloroforme.

Si la solution est alcaline, il est nécessaire de neutraliser avec de l'acide azotique faible et de la soumettre à ce traitement.

Remarque. — A cause de l'inconvénient qui résulterait d'ajouter un excès de brome dans la liqueur ou d'agir sur un liquide n'ayant pas au préalable complétement été neutralisé, le procédé de M. de Luca nous paraît moins simple qu'il ne le pense, surtout lorsqu'il s'agit de rechercher des quantités infinitésimales d'iode.

Séparation de la narcotine de la morphine.

D'après M. Lepage, la facilité avec laquelle le chloroforme dissout la narcotine, peut très-avantageusement être mise à profit par les chimistes, pour en débarrasser la morphine qui en renferme presque toujours et qui est complétement insoluble dans ce véhicule.

(Rabourdin). *Dosage de la quinine dans les quinquinas.*

Quinquina gris. On prend 40 centigrammes de quinquina finement pulvérisés. On les humecte avec une quantité suffisante d'eau acidulée par l'acide hydrochlorique (20 p. 0/0), puis on tasse dans une petite allonge. On lessive jusqu'à ce que l'eau sorte incolore ou presque. On ajoute à la liqueur 5 à 6 gram. de potasse et 5 gram. de chloroforme. On agite vivement le tout pendant quelques instants, et l'on abandonne au repos. Au bout d'un temps plus ou moins long, mais qui n'excède pas une heure, le chloroforme est déposé entraînant avec lui toute la cinchonine. On décante avec soin le liquide rouge et transparent qui surnage le dépôt, on le lave par décantation et le verse dans une capsule.

Ce dépôt, formé 1° d'une partie liquide, solution chloroformique de cinchonine; 2° d'une masse solide rougeâtre formée de cinchonine et de chloroforme divisé et comme émulsionné, et de rouge cinchonique, est desséché au bain-marie pour chasser le chloroforme. Le résidu est traité par l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, qui dissout la cinchonine et une partie du rouge cinchonique. On filtre et l'on ajoute à la liqueur de l'ammoniaque étendu de quinze fois son volume d'eau; cette addition se fait goutte à goutte, en remuant.

On cesse d'en ajouter aussitôt qu'il paraît un nuage blanc, qui ne se dissout pas par l'agitation. Cette précipitation a pour effet de précipiter le rouge cinchonique sans toucher à la cinchonine. Il y a un moment à saisir et qu'il est facile d'apprécier, le rouge cinchonique se précipitant sous forme de flocons bruns rougeâtres, la cinchonine au contraire en flocons blancs caillebottés.

Quand on ajoute une quantité suffisante d'ammoniaque faible, on lave le filtre avec un peu d'eau distillée, et l'on précipite les liqueurs réunies par un excès d'ammoniaque; le précipité est de la cinchonine pure dont il est facile de constater les propriétés chimiques. Ce précipité est recueilli séché et pesé. On doit obtenir en moyenne 4,60 d'alcaloïde par 1 kilogramme de quinquina gris.

Quinines jaunes. — La proportion d'alcaloïde étant beaucoup plus forte dans cette espèce de quinquina que dans le gris, on n'opère que sur 20 grammes de substance qu'on épuise, comme il est dit ci-dessus, par de l'eau acidulée. On obtient après le lessivage complet du quinquina 150 à 200 grammes de liquide, auquel on ajoute 5 à 6 gram. de potasse caustique et 10 grammes de chloroforme. On agite pendant quelques instants et l'on abandonne au repos : il se fait un dépôt blanchâtre très-dense, composé de quinine, de cinchonine et de chloroforme; quelquefois la séparation est complète et se fait en un instant, laissant surnager un liquide rouge et transparent, qu'on peut immédiatement décanter; on lave la solution chloroformique, on la recueille dans une petite capsule, et par l'évaporation spontanée du chloroforme, les alcaloïdes restent à l'état de pureté.

Quant à l'essai des quinquinas rouges, il se fait comme celui des quinquinas jaunes, et tout ce qui est dit relativement à ces derniers leur est applicable.

Moyen de découvrir la falsification du sulfate de quinine par la cinchonine.

Le sulfate de quinine du commerce peut contenir naturellement, sans qu'il y ait fraude, 3 1/2 pour 100 de sulfate de cinchonine; on en augmente souvent la proportion. Pour le reconnaître, on prend un

tube de verre fermé par un bout, on y met un gramme de sulfate de quinine, puis 10 centimètres cubes d'éther lavé, et ensuite 2 centimètres d'ammoniaque liquide ; on agite vivement. Avec du sulfate de quinine absolument exempt de cinchonine, on aurait seulement deux liqueurs superposées ; s'il y a de la cinchonine, elle surnage la couche aqueuse ammoniacale, où elle ne doit former qu'une couche chatoyante mince.

On apprécierait sa proportion avec une exactitude suffisante, en faisant deux opérations : une avec l'éther, qui donnerait la quinine par évaporation ; l'autre, avec le chloroforme, qui donnerait quinine et cinchonine. La différence dans les deux produits dirait la proportion du cinchonine.

Préparation de l'atropine.

On prend du suc clarifié et filtré de feuilles de belladone ; on l'additionne de 4 grammes de potasse caustique et de 30 grammes de chloroforme par litre. On ajoute le tout, et l'on abandonne au repos. Au bout d'une demi-heure, le chloroforme chargé d'atropine est déposé, ayant l'aspect d'une huile verdâtre. On décante le liquide surnageant, puis, après plusieurs lavages, on recueille dans une petite cornue tubulée la solution chloroformique, puis on distille jusqu'à ce que tout le chloroforme soit passé dans le récipient.

Le résidu est repris par de l'eau acidulée, par l'acide sulfurique, qui ne dissout que l'atropine ; on filtre pour séparer une matière verdâtre qui souille le produit. Veut-on avoir de l'atropine pure ? on précipite la liqueur par un peu de carbonate de potasse. On recueille le précipité, puis on le dissout dans l'alcool rectifié qui abandonne, par son évaporation spontanée, de beaux groupes de cristaux aiguillés d'atropine.

Je ne donne ce procédé que sous toute réserve, car M. Lepage, de Gisors, après avoir répété avec la plus scrupuleuse exactitude le procédé du savant pharmacien d'Orléans, n'a pas obtenu la moindre trace d'atropine.

Le précipité occasionné par le carbonate de potasse dans la solution sulfurique n'a rien cédé à l'alcool ; enfin, après l'avoir desséché, puis calciné, il a reconnu que ce précipité n'était autre chose que la magnésie. Ce résultat a d'ailleurs été confirmé par Huraut-Moutillard.

Préparation de la physaline.

MM. Dessaignes et Chautart ont aussi employé le chloroforme avec succès pour enlever à l'infusion aqueuse d'alkékenge son principe amer qu'ils ont désigné sous le nom de physaline. Ce principe qui, disons-le en passant, n'est ni azoté, ni salifiable, posséderait, d'après ces auteurs, des propriétés fébrifuges.

Préparation de la cantharidine.

M. Williams Proter a fait une heureuse application du chloroforme à l'extraction de la cantharidine. 30 grammes de cantharides, réduites en poudre, furent traitées dans un appareil à déplacement par 60 grammes de chloroforme. Après une macération de quarante-huit heures, on permit l'écoulement du liquide. La liqueur chloroformique obtenue laissa, par son évaporation, déposer un réseau de cantharidine cristallisée imprégnée d'huile verte. Pour l'en débarrasser, on la plaça sur des filtres et la traita par le chloroforme alcoolisé. Ce procédé est plus avantageux que celui de l'éther ou des huiles, en ce qu'il dissout mieux la cantharidine et qu'une moindre quantité suffit pour produire plus d'effet.

Falsification de la cire par la stéarine ou le suif.

Le chloroforme peut servir, d'après MM. Vogel, de Munich et Lepage, de Gisors, à reconnaître la pureté de la cire blanche. D'après ces chimistes, toute cire qui, traitée par six ou huit parties de cet agent, lui cède plus de 25 pour 100 de son poids, doit être soupçonnée de falsification. La cire indissoute, mais divisée, et comme émulsionnée

au sein du liquide, doit être recueillie sur un petit filtre préalablement taré.

Propriété anti-septique du chloroforme.

Le docteur Angelo Dubini, ayant reconnu les propriétés anti-septiques du chloroforme, s'en est servi pour l'embaumement et la conservation des cadavres. D'après M. Dubini, le chloroforme conserve aux parties leur forme, leur flexibilité, leur volume et leur couleur.

Ce docteur a conservé pendant longtemps un fœtus, un membre inférieur et un bras, préparés depuis quelques semaines, et qui offraient la couleur rosée de la peau de l'homme vivant.

Les propriétés anti-septiques du chloroforme furent principalement étudiées par M. Augendre, chimiste à Constantinople.

M. Augendre étudia cet agent comparativement avec l'éther.

Il enferma dans des flacons, contenant séparément du chloroforme et de l'éther, de la chair musculaire de bœuf, et les abandonna à eux-mêmes pendant près de six mois.

Après ce temps, la viande conservée dans la vapeur du chloroforme avait pris une teinte de viande bouillie, mais n'avait nullement changé ; quant à l'odeur elle rappelait celle de la viande chloroformisée, sa saveur était légèrement sucrée. Il en était autrement de la viande mise en contact avec de la vapeur d'éther, les six mois écoulés elle exhalait une odeur horrible.

M. Augendre a également constaté qu'il suffisait de 1/200 de chloroforme pour s'opposer complétement à la décomposition d'une masse de chair musculaire fraîche.

Ce qui est moins remarquable, c'est la facilité avec laquelle la vapeur de cette substance traverse les tissus les plus épais.

Le chloroforme a l'avantage sur la créosote de ne point coaguler l'albumine. Il n'est pas non plus décomposé par le fibre musculaire.

L'action du chloroforme est non-seulement apparente sur la chaire

musculaire, mais encore sur le péricarpe charnu des semences des fruits.

Lorsqu'on expose des fruits à la vapeur du chloroforme, il y a contraction immédiate de la fibre et du parenchyme. M. Augendre pense que les propriétés antiseptiques du chloroforme pourraient être utilisées par les naturalistes, les anatomistes et les médecins légistes pour la conservation des pièces.

Plusieurs expériences que nous avons entreprises pour vérifier les propriétés antiseptiques du chloroforme ont confirmé les faits rapportés ci-dessus.

En effet, du gibier, de la viande de boucherie et du poisson se sont parfaitement conservés plus de deux mois, suspendus dans des flacons hermétiquement bouchés, au fond desquels nous avions mis une légère couche de chloroforme (1). Nous avons été témoin, il y a quelques années, chez M. Lepage, d'un fait qui vient en quelque sorte corroborer les propriétés antiseptiques du chloroforme. Du lait additionné de moins d'un centième de cet agent a pu être conservé plus d'un mois dans une bouteille non remplie, mais bouchée, sans perdre la fluidité et l'homogénéité propre au même liquide récemment trait.

Un pharmacien de l'Isle, sur la Sorgue, M. Grenet a proposé l'emploi du chloroforme pour endormir les abeilles au moment de la récolte du miel et pour détruire la teigne des ruches, fléau parasite des abeilles.

Cette application des propriétés stupéfiantes du chloroforme est excessivement heureuse, car elle conserve à la vie de précieux insectes, qu'à la fin de l'été on asphyxiait cruellement pour les priver du fruit de leur travail.

Il est à notre connaissance qu'un ecclésiastique des environs de Magny (Seine-et-Oise) a employé bien des fois le procédé de M. Grenet avec un plein succès. Nous-même avons aussi maintes fois stupéfié

---

(1) M. Lepage, mon beau-frère, a conservé aussi dans un état parfait plus de deux années des sucs de différentes plantes en les additionnant d'une petite quantité de chloroforme et tenant *renversées* à la cave les bouteilles qui les contenaient.

des insectes et des oiseaux en les exposant sous une cloche de verre aux vapeurs du chloroforme.

Application du chloroforme à la vapeur.

Le chloroforme a reçu une application nouvelle, il y a quelques années, comme moteur des machines à vapeur.

Une machine ainsi disposée a été essayée devant une commission scientifique, et a donné, au point de vue de la mécanique, les meilleurs résultats. Il restait à l'examiner sous le point de vue hygiénique. Avant de faire usage du chloroforme dans les machines de mer, il fallait s'assurer que les émanations de ce nouvel agent ne seraient pas de nature à incommoder les équipages. L'expérience a été faite en présence de M. Quoy, inspecteur général du service de santé; M. Lafond, lieutenant de vaisseau, à qui appartient l'initiative de l'emploi du chloroforme dans les machines à vapeur, a dirigé l'opération, qui a paru concluante.

L'éther a reçu une semblable application.

CHAPITRE IX.

ADULTÉRATIONS.

Malgré les améliorations apportées à sa préparation; améliorations, qui permettent de le donner à un prix assez médiocre, le chloroforme n'est pas resté à l'abri des falsifications.

M. le professeur Chevallier, dans son *Traité* si utile *des falsifications*, nous indique un grand nombre de fraudes, et nous donne le moyen de les reconnaître.

Nous avons également eu recours au précieux ouvrage de M. Dorvault (Officine 1855). Là, nous avons trouvé groupées méthodiquement toutes les falsifications que dans le commerce on fait subir à cette substance.

Avant de les mentionner, je vais donner la formule d'essai du chloroforme, en énumérant brièvement ses principales propriétés chimiques et physiques.

Formule d'essai.

Le chloroforme est parfaitement transparent, entièrement volatil, d'une densité de 1,49 à 15° (ce qui correspond à 48° du pèse-acide), d'une odeur éthérée rappelant celle de pomme de reinette, et d'une saveur menthée et sucrée à la fois.

Soluble en toutes proportions dans l'alcool et l'éther sulfurique, il a la propriété de tomber au fond d'un mélange d'eau et d'acide sulfurique à parties égales.

Il n'a aucune action sur le papier de tournesol.

Il ne précipite pas par le nitrate d'argent, ne coagule pas l'albumine du blanc d'œuf. Enfin, le chloroforme ne brûle pas à l'approche d'un corps enflammé.

Frotté sur la peau, il ne produit pas de vésication, mais bien une simple rubéfaction.

La première chose à faire est donc de constater son identité, ce que l'on saura facilement en recourant aux propriétés chimiques les plus saillantes que nous avons assignées à ce liquide, ou plus simplement à la formule d'essai.

Cela acquis, s'il n'est pas pur, on s'assurera, s'il y a utilité, de la nature et de la quantité des corps étrangers qui le souillent.

Les substances étrangères qu'on rencontre le plus fréquemment dans le chloroforme sont : de l'alcool, du chlore, de l'acide chlorhydrique, de l'éther sulfurique, des composés du méthyle, du chlorure d'élaïle, de l'eau des substances fixes, telles que du chlorure de manganèse, etc., provenant ou d'un défaut de soin dans la préparation ou de l'altération spontanée du chloroforme.

Lorsqu'il s'est altéré spontanément, la purification ordinaire (c'est-à-dire, la rectification au bain-marie, ou, après l'avoir laissé en digestion sur du chlorure de calcium, la distillation avec de l'acide sulfurique) est le seul moyen de le rendre propre à l'usage médical.

Pour éviter sa décomposition, il est bon, comme le recommande M. Morson, de le conserver dans des flacons en verre bleu ou noir.

Alcool. — La présence de l'alcool est le résultat, soit d'une addition frauduleuse, soit d'une purification incomplète.

Dans tous les cas l'alcool diminue la densité du chloroforme. M. Besnou a proposé pour le reconnaître l'emploi de l'aréomètre.

Pour arriver à en déterminer l'exacte quantité, il a opéré des mélanges en proportions variées d'alcool et de chloroforme, en a pris les densités et les a présentées sous forme de tableau.

L'aréomètre étant plongé dans du chloroforme falsifié, pour connaître l'exacte quantité d'alcool qu'il contient, prendre note du degré qu'il donne, et ce degré, comparé à celui indiqué sur le tableau, donnera celui de l'alcool ajouté.

M. Soubeiran a proposé de projeter une goutte du chloroforme suspect dans un mélange à parties égales d'acide sulfurique à 60° et d'eau pure, moyennant 4° à l'aréomètre de Baumé, ou d'une densité de 1, 440 lorsqu'il est froid. Si le chloroforme est pur, il gagne le fond du liquide; s'il contient de l'alcool ou de l'éther il surnage ou reste en suspension. Il faut avoir soin d'agiter. Ce moyen peut entraîner des chances d'erreur; car si l'on agite beaucoup, l'alcool se sépare du chloroforme, qui alors tombe au fond du vase; d'un autre côté si l'on n'agite pas, les gouttes mêmes du chloroforme pur pourront rester à la surface du liquide d'essai.

Il y a donc un terme moyen à prendre. Cette cause d'erreur a été signalée par M. Louis Kessler, qui propose pour y remédier d'agiter dans un tube gradué le liquide suspect avec trois fois son volume de la liqueur d'épreuve; si après le repos, il a perdu plus de demi de son volume, il devra être rejeté.

On peut donner à cet essai une rigueur analytique en déterminant, une fois pour toutes, par expérience, les quantités qui se dissolvent lorsque la proportion d'alcool augmente : c'est environ un cinquième du volume primitif, lorsque le chloroforme est mélangé à son volume d'alcool à 40°. Si la cause de l'impureté est un éther, le volume ne

diminue pas, mais le tout surnage, et s'il se trouve, en outre, de l'alcool, celui-ci disparaît auparavant par l'agitation.

M. L. Kessler a fait construire une petite ampoule de verre ressemblant assez à la cuvette d'un aréomètre surmonté d'une partie de son tube. Cette ampoule devra surnager le chloroforme pur et tomber au fond de celui qui sera adultéré par de l'alcool, de l'éther, de l'aldéhyde, enfin par tout liquide susceptible de diminuer sa densité.

Si l'on fait tomber quelques gouttes de chloroforme dans un vase à moitié plein d'eau, elles gagnent le fond et restent transparentes si le chloroforme est pur, et deviennent laiteuses s'il est alcoolisé (Mialhe).

M. Letheby a fait servir ce procédé à l'essai quantitatif de l'adultération alcoolique. On verse dans un tube étroit 30 gouttes de chloroforme, on note le niveau du liquide, on ajoute 8 grammes d'eau distillée, on agite le mélange, puis on laisse déposer pendant une ou deux heures.

Le chloroforme se rassemble au fond du liquide, et la quantité dont son niveau a baissé indique la proportion d'alcool qu'il a cédé à l'eau. Ce procédé est défectueux, parce que le chloroforme est soluble dans l'eau, et, dans le cas qui nous occupe, l'eau étant alcoolisée par l'alcool adultérant la solubilité du chloroforme dans l'eau se trouve encore accrue d'autant (Dorvault).

L'opalescence doit, d'après M. Dorvault, être admise avec une certaine réserve, car elle indique plus souvent un composé éthéré indéterminé que de l'alcool anhydre.

D'un autre côté, un chimiste étranger, M. Catel, ne considère pas l'opalescence comme un caractère concluant, attendu qu'il a trouvé des échantillons exempts d'alcool qui prenaient ce caractère mis dans un flacon imparfaitement sec.

Une autre particularité signalée par M. Besnou, pharmacien de première classe de la marine, démontre l'imperfection de cet essai: c'est que, si l'on additionne le chloroforme de 1, 2, 3, 4 et même 5 pour 100 de son poids d'alcool à 40°, cette addition le rend opalin, il se trouble, et si l'on vient à augmenter la dose de 10 pour 100, par exemple, il devient parfaitement limpide, reprend sa transparence par-

faite, qu'il conserve toujours. M. Besnou a également fait cette observation, c'est que le chloroforme additionné de 5 pour 100 d'alcool, même à 7, à 8 pour 100, versé dans une eau limpide, conserve la forme hémisphérique d'une manière assez marquée pour que l'on soit au moins dans le doute de sa pureté, et il ne devient pas assez opalescent pour que la conviction soit bien formée.

Ces deux caractères ne sont donc que des indices de médiocre valeur, et qui ne suffisent pas pour motiver un rejet définitif (Besnou).

Lorsqu'il est adultéré avec un poids d'alcool égal au douzième de sa masse, le chloroforme enflamme le potassium qui, en passant à l'état de potasse, le brunit et dégage une vapeur acide fortement chlorée et piquante (Besnou).

Le chloroforme agité dans un tube avec de l'huile donne un mélange laiteux s'il contient de l'alcool (Soubeiran).

Pour reconnaître l'alcool, M. Catel propose d'ajouter, soit 1 cristal ou 2 d'acide chromique, soit un peu de bichromate de potasse et d'acide sulfurique à 8 ou 10 grammes de chloroforme; après quelques instants d'agitation, si le chloroforme est alcoolique, il se produit de l'oxyde vert de chrôme reconnaissable à sa couleur.

D'après nos expériences, le procédé d'essai par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique est le plus certain pour découvrir l'alcool dans le chloroforme.

M. Letheby conseille pour découvrir cette falsification un moyen d'essai fort sensible. Le chloroforme pur ne coagule pas l'albumine du blanc d'œufs, alcoolisé il le fait.

Chlore. — La présence du chlore peut avoir des inconvénients encore plus graves que celle de l'alcool, elle provient de ce que ce corps, en excès dans l'hypochlorite, a passé à la distillation en même temps que le chloroforme et qu'une purification imparfaite a laissé.

M. Dorvault, qui a signalé le premier cette fraude ou mieux cette négligence dans la préparation du choroforme, conseille pour la dé-

couvrir l'emploi du nitrate d'argent. Le chloroforme chloré détruit d'ailleurs les couleurs végétales.

Acide hydrochlorique. — Sa présence est très-fréquente; elle ne peut être attribuée qu'au défaut de soin dans la préparation ou à l'altération spontanée.

M. Letheby a eu à examiner du chloroforme fourni à un hôpital de Londres, qui en contenait 53 pour 100. Le tournesol qu'il rougit et le nitrate d'argent en décèlent la présence.

Acide hypochloreux. — Même origine, même réactif que le précédent, seulement après avoir rougi le papier de tournesol, il le blanchit.

Éther hydrochlorique. — Même origine que le précédent. Il sera décelé en traitant le chloroforme par l'eau et distillant au bain-marie. Les premiers produits distillés auront une odeur d'éther chlorhydrique très-reconnaissable.

Éther sulfurique. — Cette falsification a été signalée la première fois par M. Kessler. Ainsi falsifié, le chloroforme peut rester plus lourd que l'eau qui le sépare en deux couches. L'odeur et la saveur du chloroforme ainsi falsifié sera un bon indice pour les personnes habituées à manier ce liquide. MM. Kessler et Soubeiran ont l'un et l'autre donné le moyen de découvrir cette fraude. Leurs procédés qui sont les mêmes que pour l'alcool ont été indiqués précédemment. L'éther contenant du chloroforme prend une coloration particulière rouge vineuse.

Aldéhyde. — Ce principe sera reconnu à son action réductive sur l'oxyde d'argent hydraté et à la coloration brune que ce liquide prend en le chauffant lorsqu'il est additionné d'un peu de solution de potasse.

Composés du méthyle. — L'inhalation du chloroforme méthylique loin d'être facile et agréable, détermine un malaise général, suivi de pesanteur de tête, de nausées persistantes et quelquefois de vomissements.

M. Letheby qui les a signalés le premier n'indique malheureuse-

ment pour les découvrir que les accidents qu'ils peuvent déterminer sur l'économie : céphalalgie et prostration générale.

MM. Soubeiran et Mialhe, puis en dernier lieu M. Pemberton se sont également occupés de la recherche des composés du méthyle dans le chloroforme.

Le chloroforme préparé avec l'esprit de bois, alcool méthylique, qui a une composition identique au chloroforme de l'alcool vinique, renferme presque toujours une substance huileuse d'odeur empyreumatique dont j'ai parlé précédemment. Le moyen de la découvrir est de verser quelques gouttes d'acide sulfurique dans le chloroforme suspect; immédiatement il se développera une coloration rouge et d'autant plus brunâtre que la substance huileuse s'y trouvera en plus grande quantité.

Eau. — Comme l'éther sulfurique, le chloroforme dissout un peu d'eau qu'on peut lui enlever par le chlorure de calcium anhydre. Le mélange d'eau et de chloroforme est bien difficile et ne saurait s'effectuer en proportion notable, sans qu'il y ait trouble, puis séparation en deux couches. Dans ce cas il suffirait de prendre une goutte ou deux de la couche supérieure, de la mettre dans un verre et d'y jeter un petit fragment de potassium : à l'instant l'inflammation aurait lieu, sans cette odeur bien nette et sans qu'il se produisît cette coloration brune que donne le chloroforme alcoolisé (Besnou).

Par le chlorure d'élaïle. — M. Geuther voulant préparer de l'acide formique avec du chloroforme, fut étonné de voir, en traitant le chloroforme par la potasse caustique, ce mélange s'échauffer au point d'entrer en ébullition et de laisser dégager un gaz permanent combustible et faisant explosion avec l'oxygène en donnant naissance à de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide chlorhydrique ; ce gaz était le chlorure d'acétyle ClC^4H^3 que M. Regnault obtient en décomposant le chlorure d'élaïle $Cl^2C^4H^4$, par la potasse caustique. Le produit commercial était donc du chloroforme renfermant du chlorure élaïque. La présence accidentelle du chlorure d'élaïle dans le chloroforme du commerce est peut-être sans grande importance, en tout cas un trai-

tement avec la potasse alcoolique permettra facilement de reconnaître cette impureté.

Substances fixes. — Les substances fixes qui peuvent se trouver dans le chloroforme sont celles que ce véhicule peut dissoudre.

La volatilisation du chloroforme dans une petite capsule de porcelaine, mettra à découvert ces substances.

MM. William Huskisson et Pereira, de Londres, ont observé des échantillons de chloroforme qui à la lumière devenaient roses ou violets; puis, placés dans l'obscurité reprenaient leur couleur blanche ordinaire. La cause de cette coloration était due au chlorure de manganèse contenu dans le chlorure de calcium qui avait servi à préparer le chloroforme. Une simple distillation prive le chloroforme de ce sel.

PARTIE MÉDICALE.

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION.

Cette partie de notre thèse sera très-brièvement traitée : nous n'oublions pas ce point important : à nul, s'il n'est médecin, n'appartient le droit d'aborder une question médicale de haute valeur. Nous exposerons seulement les faits les plus saillants et les principales propriétés médicales de cette substance que toute personne même étrangère à la médecine est désireuse de connaître.

C'est au bel et intéressant ouvrage (*Histoire des principales découvertes scientifiques modernes*) de M. Louis Figuier, notre savant professeur, que nous avons emprunté les éléments de notre travail.

CHAPITRE II.

HISTORIQUE.

Divinum opus sedare dolorem : Lorsque Hyppocrate exprimait cette idée, il parlait seulement de ces palliatifs insuffisants ou infidèles employés de son temps pour atténuer dans le cours des maladies les effets de la douleur. La découverte du chloroforme est venue de nos jours donner à cette pensée la valeur d'une vérité absolue.

Le chloroforme, non-seulement atténue la douleur, mais il l'abolit,

de plus encore, il substitue à la douleur un état tout particulier de plaisir sensuel et de bonheur inexprimable.

Quel étonnant contraste entre les opérations chirurgicales pratiquées avant la découverte de la méthode anesthésique et celles qui s'exécutent aujourd'hui sous sa bienfaisante influence! Qui n'a pensé au spectacle que présentaient autrefois les opérations sanglantes.

L'idée d'abolir ou d'atténuer la douleur est aussi vieille que la science, et depuis elle n'a cessé de préoccuper les esprits.

Depuis Pline jusqu'à nos jours, la médecine n'a-t-elle pas cherché à triompher de la douleur par l'emploi des narcotiques! La morelle, la mandragore, la belladone, la jusquiame, la ciguë et l'opium ne furent-ils pas tour à tour employés et délaissés. La chirurgie a puisé également à cet arsenal, puis, dans notre siècle, elle eut recours, mais sans succès, à la compression, aux irrigations froides, à l'application de la glace, à l'ivresse alcoolique, à l'ivresse du haschich, enfin au magnétisme animal.

La science, après un grand nombre d'efforts inutiles, d'insuccès souvent répétés, avait, par la voix d'un de ses principaux représentants, déclaré son impuissance. Éviter la douleur (1) dans les opérations, disait-on, est une chimère qu'il n'est plus permis de poursuivre aujourd'hui.

Tel était l'état de la science, telle était la situation des esprits lorsque, pendant l'année 1846, la méthode anesthésique fit tout d'un coup explosion. On comprend dès lors la confusion et la surprise que durent éprouver les savants, à voir résolu d'une manière si formelle, si complète, un problème qui avait défié les efforts de tant de siècles, à voir si positivement réalisée cette chimère depuis si longtemps abandonnée à l'imagination des poëtes. C'est Humpry Davy qui, le premier, découvre les faits extraordinaires qui devaient amener la création de la méthode anesthésique : il cherche à dompter la douleur par l'emploi du *gaz hilarant*, *gaz du paradis*, *protoxyde d'azote*.

---

(1) Velpeau. *Traité de médecine opératoire*, 1839.

Ces travaux ne furent pas couronnés de succès, le protoxyde d'azote fut abandonné. Aux États-Unis, le docteur Charles Jackson et William Morthon démontrèrent, en 1842, la puissance anesthésique de l'éther, puissance que celle du chloroforme, quelques années plus tard, devait renverser. Des États-Unis, cette découverte de l'éther, comme agent palliatif de la douleur, passa en Angleterre. M. Jobert de Lamballe, le 22 décembre 1846, constata le premier, en France, l'action stupéfiante de l'éther sulfurique.

Peu de temps après, s'élevait une question aussi riche d'avenir, car elle allait conduire à la découverte d'un nouvel agent d'une puissance anesthésique supérieure à celle de l'éther. En effet, cette propriété de l'éther était à peine connue, que l'idée vient de chercher si elle ne se trouvait pas dans quelques autres substances. M. Sedillot, en 1847, fit part des propriétés anesthésiques de l'éther chlorhydrique. M. Flourens et M. Louis Figuier signalèrent à la même époque l'action stupéfiante, le premier, du même éther, le deuxième, de l'éther acétique.

Le docteur Chambert étendit beaucoup les observations sur les différents éthers, et vit que l'aldéhyde, la liqueur des Hollandais, le sulfure de carbone, l'essence de moutarde, l'acétone, le camphre, l'essence de lavande, celle d'amandes amères, la benzine et la vapeur d'iodoforme, jouissaient de propriétés anesthésiques.

M. Simpson, d'Edimbourg, en se livrant à de semblables recherches, découvrit l'anesthésique par excellence, dont l'action devait dépasser l'éther, c'était le chloroforme.

Ce fait si important a pris naissance dans des circonstances tellement singulières, que je ne puis me dispenser de donner à ce sujet quelques détails peu connus.

M. le professeur Simpson, intimement persuadé qu'il devait exister des agents anesthésiques plus puissants que l'éther sulfurique, se livrait depuis quelque temps à des expériences sur des éthers, des huiles essentielles et des substances gazeuses. Un soir, c'était le 4 novembre 1847, il continuait en compagnie de deux médecins de ses amis (MM. Keith et J.-M. Duncan), ses intéressantes recherches sans

grands résultats, lorsqu'il leur tomba sous la main une substance que son poids leur avait déjà fait rejeter comme peu propre à de pareilles expériences. C'était un flacon de chloroforme.

Chacun en versa dans une soucoupe et recommença les inhalations. Tous furent pris immédiatement d'une gaieté folle; ils disaient, en termes expressifs, tout le bonheur qu'ils ressentaient. Bientôt ils accusèrent un bruit de roulement dans les oreilles, et ils tombèrent dans l'immobilité la plus complète.

Lorsque M. Simpson se réveilla, sa pensée fut *que c'était plus fort* et *bien meilleur que l'éther.* Mais en cherchant à se rendre compte de ce qui lui était arrivé, il se vit à terre, et autour de lui tout était alarme et confusion. M. Duncan était sous une chaise, la mâchoire abaissée, les yeux fermés, la tête à moitié pliée sous son corps, il avait perdu connaissance et ronflait d'une manière qui n'était pas rassurante. En cherchant M. Keith, on l'aperçut sous la table, en proie à une agitation furieuse, et cherchant à briser ce qui lui faisait obstacle. Avec le temps, M. Simpson parvint à regagner son siége, M. Duncan cessa son ronflement, et le docteur Keith finit par s'arranger à l'amiable avec la table qu'il voulait briser. Lorsque tout ce désordre fut réparé, chacun rendit compte des sensations agréables qu'il avait éprouvées. Bientôt on revint à de nouvelles expériences; mais, cette fois, on ne poussa pas les inhalations jusqu'à la perte de connaissance, et on put suivre, d'une manière plus précise, la marche des phénomènes produits par le chloroforme.

Le reste de la soirée se passa en recherches, dans les ouvrages de chimie, des détails sur cette précieuse substance; on se sépara à trois heures du matin, avec la conviction intime qu'on avait trouvé un agent anesthésique supérieur à l'éther..... Ainsi, la découverte des propriétés du chloroforme est donc, comme tant d'autres découvertes, tout simplement due au hasard.

D'après M. Simpson, il ne fallait plus, avec ce nouvel agent, prolonger pendant huit à dix minutes l'inhalation; après une minute ou deux d'inspiration, le malade tombait frappé de l'insensibilité la plus complète. Quelques grammes de chloroforme versés sur un mouchoir

placé devant la bouche suffisaient pour produire l'effet désiré.

L'inspiration de l'éther provoque presque toujours une irritation pénible à la gorge, qui amène une toux opiniâtre, et inspire aux malades une répugnance souvent invincible ; au contraire, le chloroforme, doué d'une suave odeur, est respiré avec délice.

Avant de publier sa découverte, M. Simpson observa avec soin les effets du nouvel agent anesthésique dans des cas nombreux et variés : convulsions de dents, accouchements, opérations chirurgicales plus ou moins sérieuses. Par un hasard heureux, M. Dumas se trouvait à Édimbourg à l'époque où eurent lieu les premières opérations chirurgicales dans lesquelles on ait eu recours publiquement aux inspirations du chloroforme.

Les faits en acquirent un plus grand degré d'authenticité et furent accueillis avec confiance.

Les journaux anglais répandirent promptement la connaissance de ce fait, qui ne tarda pas à trouver une confirmation éclatante dans la pratique des chirurgiens de Paris. Le chloroforme devint bientôt, dans tous les hôpitaux d'Europe, le sujet d'expérimentations multipliées, et l'ardeur qui avait été apportée précédemment à l'étude des propriétés de l'éther se réveilla tout entière à propos du nouvel agent.

Cet horizon si éclatant ne tarda pas à s'assombrir. Bientôt commencèrent à circuler de vagues rumeurs qui prirent une forme et une consistance plus sérieuses. On parlait de morts arrivées subitement pendant l'administration du chloroforme, et qui ne pouvaient se rapporter qu'à son emploi. On acquit la triste certitude que l'activité extraordinaire du chloroforme expose aux plus graves dangers, et que si l'on néglige certaines précautions indispensables, on peut quelquefois si bien éteindre la sensibilité que l'on éteint en même temps la vie.

Les premières alarmes furent données par l'annonce d'un accident terrible arrivé à Boulogne pendant l'administration du chloroforme.

Une jeune fille, pleine de vigueur et de santé, soumise, pour une opération insignifiante, à l'inhalation du chloroforme, était tombée comme foudroyée entre les mains du chirurgien. Cet événement ayant donné lieu à un commencement de poursuite judiciaire, le ministre

de la justice demanda à l'Académie de médecine une consultation médico-légale à propos de ce fait; d'un autre côté, son collègue de l'instruction publique crut devoir soulever, à cette occasion, devant la même compagnie, la question générale de l'innocuité des inhalations anesthésiques. M. Malgaigne fut rapporteur de la commission devant l'Académie. Les conclusions adoptées à la suite d'une discussion remarquable innocentèrent le chloroforme. Cependant le corps médical est loin d'avoir entièrement ratifié les conclusions de la savante compagnie. Cette panique s'est emparée des gens du monde : aussi voit-on encore des personnes qui hésitent à déboucher un flacon de chloroforme, elles en craignent et en redoutent la prompte action.

Cette assertion est tellement vraie qu'on trouve des esprits assez crédules pour ajouter foi aux bruits incroyables, aux nouvelles merveilleuses que certains plaisants répandent sur la propriété stupéfiante du chloroforme.

Deux anecdotes rapportées dans l'*Écho de la frontière* (Valenciennes), viendront comme preuve à l'appui de ces faits.

Un vol audacieux, rapporte-t-il, vient d'être commis dans une auberge de Mardigny. Deux individus en discussion sur le mérite et l'odeur d'un médaillon, le firent examiner et sentir de près au maître de l'auberge, qu'ils avaient pris pour arbitre.

Le médaillon contenait du chloroforme.

Le maître de l'auberge s'assoupit aussitôt, et les industriels, profitant de ce sommeil, emportèrent de la maison ce qu'ils trouvèrent à leur convenance.

En voici un autre :

Un individu se présente (d'après le même journal) à la caisse du percepteur de Bac-Aubigny pour solder les contributions d'une personne qu'il désigne. Pendant les recherches sur le livre, l'inconnu offre au percepteur une prise de tabac.

Ce dernier accepte et tombe aussitôt anéanti.

Le tabac offert avait été chloroformisé : le voleur s'empara d'une somme considérable, etc.

Véritables canards, qui ne doivent pas plus intimider que bien d'au-

tres faits aussi erronés répandus dans le monde, sur les merveilleuses propriétés du chloroforme.

Le chloroforme, nous le répétons, appliqué avec soin et précaution, est une substance inoffensive.

CHAPITRE II.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DU CHLOROFORME.

Lorsqu'on soumet aux inhalations de cet agent une personne bien portante, on observe, après un temps d'une courte durée, de l'anéantissement, privation de mouvement, absence de sensibilité. Un sommeil profond pèse sur l'organisme, les battements du cœur sont ralentis, la chaleur vitale sensiblement diminuée; la couleur terne des yeux, la pâleur du visage, la résolution des membres, donnent à l'individu chloroformisé l'aspect de la mort. C'est alors que la sensibilité, qui jusque-là avait seulement commencé à s'ébranler, disparaît complétement, et que l'individu peut être soumis, sans rien ressentir, aux opérations les plus cruelles. On peut impunément diviser, déchirer, torturer son corps et ses membres; l'homme n'est plus qu'un cadavre. Cet état extraordinaire ne se prolonge guère au delà de sept à huit minutes; mais on peut le faire renaître et l'entretenir en reprenant les inhalations après un certain intervalle et lorsque l'individu commence à redonner quelques signes de sensibilité.

Le réveil anesthésique arrive sans phénomènes particuliers; l'individu reprend peu à peu l'exercice de ses fonctions, il rentre en possession de lui-même, sans ressentir aucune suite fâcheuse du trouble momentané survenu dans son économie. Il ne conserve qu'un souvenir assez vague des impressions qu'il a ressenties, et les rêves qui ont agité son sommeil n'ont laissé dans sa mémoire que des traces difficiles à ressaisir.

Non-seulement le chloroforme produit l'insensibilité lorsqu'il est respiré, mais encore, employé en frictions sur les parties malades, il

donne quelquefois d'excellents résultats pour combattre les affections vives. Ce mode d'emploi (anesthésie locale) a donné l'idée d'en tirer parti dans les opérations chirurgicales, et l'on a essayé, à l'aide de frictions avec le chloroforme, d'engourdir exclusivement la partie destinée à subir une opération douloureuse, sans y faire participer l'économie entière. On comprend tous les avantages de l'anesthésie locale, si l'on parvenait à rendre isolément insensible la partie du corps sur laquelle on doit opérer. Alors plus de crainte dans l'emploi de cette substance, dont les médecins les plus habiles ne se servent toujours qu'avec une certaine appréhension.

Comment agit le chloroforme? De quelle manière et par quelle action sur l'organisme produit-il l'insensibilité?

Les uns prétendent qu'il anéantit la sensibilité en agissant sur l'économie à la manière des gaz impropres à la respiration, conséquemment par asphyxie. Les autres, qu'il porte uniquement sur les organes directs de la sensibilité, l'encéphale et ses annexes.

Étranger à la médecine, nous ne pouvons aborder cette grande question, nous nous contentons seulement d'exposer ce fait.

Le chloroforme a une action aussi manifeste sur tous les animaux; il les endort tous, dans un temps plus ou moins long.

Les animaux soumis à son influence présentent les signes identiques à ceux que nous avons décrits pour l'homme.

Les plantes, comme l'homme et les animaux, ne sont pas à l'abri de l'action stupéfiante de cet agent. M. Marcet, de Genève, parvint, en versant quelques gouttes de chloroforme sur la sensitive (*mimosa pudica.* L.), à la rendre insensible.

CHAPITRE III.

APPLICATIONS DU CHLOROFORME A LA MÉDECINE.

Avant la connaissance de sa propriété anesthésique, le chloroforme avait été employé à l'intérieur, sous forme de potions, par le docteur

Nat. Guillot, contre l'asthme. Dans ces derniers temps, on l'a employé aussi en potions, comme antipasmodique, contre le hoquet, la colique de plomb, comme antidote de la strychnine, contre le choléra, le delirium tremens, l'hydrophobie, les fièvres intermittentes, etc., etc.

Les inhalations du chloroforme sont très-utiles pour réduire les hernies étranglées, pour suspendre les douleurs des accouchements, contre le tétanos, le symptôme douloureux de l'hystérie, la manie furieuse, etc.

Les applications externes du chloroforme ont été utilisées contre les démangeaisons, les douleurs névralgiques ou rhumatismales, le prurit dartreux, etc., etc.

Inhalation du chloroforme.

Le choix du chloroforme est indispensable pour cette opération. Il est déterminé par certaines conditions physiques et chimiques relatives à sa pureté.

Des principes étrangers mélangés à cette substance peuvent en rendre les effets plus pénibles et plus dangereux ; il y a nécessité de n'employer que le chloroforme excessivement pur.

Au commencement de l'opération le chloroforme doit être présenté avec discernement au malade.

La prudence commande de surveiller sans cesse l'état du malade pendant l'inhalation, d'examiner le pouls, l'état de la respiration, l'expression faciale, la situation du globe de l'œil, la résolution des membres, tous les signes qui peuvent servir à mesurer le degré d'action du chloroforme et l'éminence du danger.

On doit approcher le chloroforme de la bouche et du nez du patient, de telle sorte que le passage de l'air ne soit pas intercepté.

La dose du chloroforme nécessaire pour annihiler la sensibilité ne peut être déterminée d'une manière absolue ; elle varie suivant le procédé d'opération.

Il est évident qu'une grande partie du chloroforme est presque tou-

jours perdue dans chaque opération; cette substance s'évapore dans les linges qu'on emploie.

La quantité de chloroforme employé varie suivant la durée de l'inhalation et le temps pendant lequel on veut conserver le malade insensible : 3 à 4 grammes versés à la fois sur le linge qui sert à l'opération suffisent ordinairement: l'on renouvelle de temps en temps.

La question importante consiste non dans la dose que l'on verse sur le linge, mais dans la manière d'administrer le chloroforme. Il faut surtout l'appliquer graduellement avec prudence et précaution; permettre l'entrée de l'air dans les voies respiratoires; cesser l'inhalation dès que les phénomènes d'anesthésie se sont produits, puis surveiller avec le plus grand soin le malade pendant la durée de l'opération.

Après l'opération terminée, laver le front du patient avec de l'eau froide; lui faire respirer de l'air frais, afin de ranimer la circulation au plus tôt.

Dans le cas où la vie du malade donnerait quelques craintes, il faudrait à l'instant ôter le chloroforme, lui jeter de l'eau froide sur la figure, le frictionner vigoureusement avec de la flanelle et faire passer sur sa tête un courant d'air froid. Dans un cas d'asphyxie on aurait recours au moyen conseillé par M. Ricord, l'insufflation bouche à bouche.

M. Escalier propose, pour combattre les accidents causés par le chloroforme, de plonger deux doigts profondément dans la gorge jusqu'à l'entrée du larynx et de l'œsophage. Dans deux cas cités par M. Escalier, il survint immédiatement un mouvement d'expiration qui fut le signal du retour à la vie.

Tout récemment aussi l'éther a été proposé par M. A. Fabre pour combattre l'asphyxie par le chloroforme; mais une commission académique a déclaré que l'éther, loin de remédier à l'action toxique du chloroforme, y contribuait plutôt. Suivant M. Duroy, l'inspiration du gaz oxygène remédie efficacement aux accidents causés par le chloroforme.

L'inhalation du chloroforme peut se faire par des moyens très-divers savoir : le mouchoir de poche ou la compresse de toile plié en plusieurs

doubles, le cornet de papier en forme de cône tronqué au fond duquel on met une éponge ou du coton, les appareils de MM. Charrière et Luër, appareils qui reviennent tous à un masque muni d'une éponge et offrant deux soupapes, une pour l'inspiration, une pour l'aspiration.

Tous ces appareils également bons ne suffisent pas néanmoins pour écarter toute espèce de dangers et laissent encore peser sur le chirurgien une grande responsabilité.

On a voulu, par suite des divers cas de mort par le chloroforme, prescrire des enseignements et des règles pour les éviter à l'avenir ; mais de ces longues et laborieuses enquêtes, il n'est sorti que des conclusions. En voici la preuve : on a dit : « Ni le mode d'emploi, ni la dose, ni le sexe, ni les constitutions, ni l'idiosyncrasie des sujets, ne peuvent donner raison des accidents survenus. »

Comment remédier à cette lacune? comment innocenter l'emploi de cet anesthésique?

M. Duroy, savant pharmacien de Paris, pense que la merveilleuse découverte des anesthésiques ne sera complète qu'à partir du jour où l'on aura fixé leur posologie. Le chloroforme doit, suivant lui, être soumis à une loi de proportion ainsi que tous les agents pharmaceutiques. Dans un mémoire, présenté à la Société de chirurgie de Paris, M. Duroy, après avoir fait ressortir les inconvénients du mode d'emploi du chloroforme actuellement en usage, propose un petit appareil appelé *anesthésimètre* pour les inhalations de cet agent.

Avec cet appareil, nous le pensons comme l'auteur, le médecin n'aura plus à redouter de cruels accidents, il pourra se rendre compte de la quantité du chloroforme mélangé d'air qu'il fera respirer à son malade.

PARTIE TOXICOLOGIQUE.

RECHERCHE DU CHLOROFORME DANS LES CAS DE CHIMIE LÉGALE.

Quatre procédés sont actuellement en usage pour la recherche du chloroforme dans le sang. Le premier appartient à M. Ragsky, le deuxième à M. Snow, et les deux derniers à M. Duroy.

Procédé Ragsky.

Dans l'anesthésie produite par du chloroforme de petites quantités de ce principe volatil paraissent se dissoudre dans le sang. Pour parvenir à le démontrer, M. Ragsky se fonde sur la propriété que possède le chloroforme de se décomposer au rouge en charbon acide chlorhydrique et chlore.

On prend 30 grammes du sang que l'on veut examiner et que l'on a soin de garantir soigneusement de l'évaporation. On l'introduit dans un flacon bouché, et dont le bouchon est traversé par un tube recourbé à angle droit. La branche horizontale de ce tube, un peu rétrécie à la lampe, est chauffée au rouge, à l'aide d'une lampe à alcool; on introduit, par l'extrémité ouverte de ce tube horizontal, un papier d'iodure de potassium amidonné.

Le flacon est plongé ensuite dans un bain-marie, dans lequel on fait bouillir de l'eau. Le chloroforme s'évapore, et en passant par le tube échauffé se décompose.

L'iodure de potassium, qui a été introduit au bout du tube, est décomposé par le chlore et l'acide chlorhydrique, l'iode est mis à nu et colore en bleu l'amidon dont la bande de papier est imprégnée.

Ce procédé n'a jamais fait défaut à M. Ragsky.

Procédé Snow.

Le docteur Snow décrit de la manière suivante l'appareil dont il se sert pour la recherche du chloroforme.

Le sang ou la partie du cadavre à examiner est mise dans une bouteille munie d'un tube de verre courbé à angle droit, dont une partie est tenue chauffée au rouge. Un second tube fixé, à l'extrémité du premier et mouillé entièrement avec une solution de nitrate d'argent, se rend dans un flacon de Woulf, également mouillé avec la même solution. En chauffant la bouteille au bain de sable, la vapeur produite passe par le tube chauffé au rouge; le chloroforme, s'il en existe, se décompose, le chlore et l'acide chlorhydrique, devenus libres, se rendent dans le second tube où ils forment un précipité blanc de chlorure d'argent qui noircit promptement à la lumière. On s'assure facilement de la nature du précipité en coupant le tube avec la lime, et en y introduisant, dans une partie, une ou deux gouttes d'acide nitrique, et dans un autre quelques gouttes d'ammoniac. En opérant ainsi, M. Snow a reconnu distinctement la présence du chloroforme dans deux jeunes chats tués par l'inhalation de ce liquide, quoique ces animaux fussent restés à l'air et que la quantité de chloroforme respiré par chaque chat fut très-minime. Les seuls substances capables de produire par cette méthode du chlorure d'argent sont le chlorure d'éthyle et quelque autres substances semblables au chloroforme par leur composition et leur réaction, qui se débitent rarement, dont l'emploi est fort restreint.

Dans un cas de mort produit par l'inhalation du chloroforme, à Strasbourg, à la fin de 1851, et qui fut suivi d'un procès qui eut un certain retentissement, les experts recherchèrent le toxique à l'aide des

procédés ci-dessus de M. Snow, en y apportant toutefois les modifications suivantes : Un gazomètre communiquait par un tube de verre à une cornue tubulée renfermant les matières à examiner, ce tube plongeait au fond de la cornue. De cette cornue partait un tube de verre aboutissant à un tube de porcelaine rempli de fragments de même matière. Au tube était adapté un tube de Liebig à trois boules contenant un soluté d'azotate d'argent. Un courant d'air de 7 à 8 litres traversa, dans chaque opération, les matières à examiner, à l'effet d'entraîner à l'état de vapeur le chloroforme qu'elles pouvaient contenir. Le tube de porcelaine était chauffé au rouge, le chloroforme se décomposait sous l'influence de la chaleur, et la présence de l'acide chlorhydrique et du chlore libre était annoncée par un précipité blanc qui se formait dans le soluté argentique. Des essais comparatifs furent faits, et on eut ainsi la preuve que le sang et les viscères de la victime, la dame Simon, contenaient du chloroforme.

Procédés Duroy.

Cet habile pharmacien a fait connaître deux procédés pour découvrir le chloroforme dans le sang et dans les cadavres; nous allons les rapporter successivement.

Premier procédé. — Il est également fondé sur la décomposition qu'éprouve ce corps à une haute température ; mais au lieu de chauffer les matières qui le contiennent pour forcer sa vapeur à passer dans le tube incandescent, M. Duroy emploie, comme les experts de Strasbourg, un courant d'air froid; l'air se charge très-facilement du chloroforme et produit dans cette opération un double effet : physique et chimique.

L'appareil se compose d'une cornue tubulée, dont le col s'engage et s'ajuste au moyen d'un bouchon percé dans un tube de porcelaine traversant un fourneau *ad hoc.* A l'extrémité de ce tube on en ajoute un petit de verre courbé à angle droit, dont la branche verticale traverse le bouchon d'un petit flacon qui contient une dissolution très-limpide d'azotate d'argent; l'extrémité de ce petit tube doit arriver

seulement à la surface de la solution; un deuxième petit tube de verre également recourbé à angle droit à son extrémité supérieure part du même flacon et est destiné à la sortie de l'air.

Les choses étant ainsi disposées, on introduit le sang ou les autres matières sur lesquelles on doit opérer dans la cornue par la tubulure. Cette tubulure est ensuite fermée avec un bouchon traversé d'un tube droit en verre, que l'on fait plonger dans le contenu de la cornue; la partie supérieure de ce tube doit dépasser le bouchon de quelques centimètres en dehors, afin de faciliter son union avec le bec d'un soufflet au moyen d'un tube en caoutchouc vulcanisé. Alors on place des charbons allumés dans le fourneau, dont on entoure parfaitement le tube, et lorsque celui-ci est arrivé au rouge vif, on fait agir le soufflet. Il est bon de faire observer qu'on est quelquefois obligé de suspendre l'insufflation par instants, afin de laisser tomber la mousse qui se soulève dans la cornue. On pourrait, du reste, éviter cet inconvénient en employant une grande cornue.

Aussitôt le passage de l'air dans le tube à décomposition, on aperçoit au-dessus de la solution d'azotate d'argent des vapeurs blanches plus ou moins intenses; la solution fixe le gaz chlorhydrique en constituant un chlorure d'argent, et les autres produits gazeux sortent de l'appareil par le dernier tube du flacon.

Le courant d'air produit au moyen du soufflet exerce ici, outre l'action chimique, un effet physique très-important, car il entraîne et balaye dans son passage les différents produits de la combustion du chloroforme, et notamment l'acide chlorhydrique, qui est ainsi forcé d'arriver au contact du réactif. Aussi, avec son intervention, a-t-il été permis à M. Duroy d'apercevoir des traces infinitésimales de chloroforme, qu'il n'avait pu déceler par les autres procédés.

Deuxième procédé. — L'autre procédé proposé par M. Duroy, pour la recherche du chloroforme, est basé sur la propriété que possède l'éther d'enlever cet agent aux liquides aqueux qui en contiennent (au sang, par exemple), lequel éther chloroformé donne ensuite, lorsqu'on l'enflamme sur une dissolution d'azotate argentique, de l'acide chlorhydrique qui y fait naître un précipité de chlorure.

On verse sur le sang à examiner 5 à 10 grammes d'éther sulfurique pur et l'on introduit le mélange, après l'avoir bien agité, dans un appareil distillatoire en verre bien luté; le ballon récipient est rafraîchi avec de la glace, si c'est possible; puis on distille en plaçant la cornue dans un bain-marie. L'éther chloroformisé, obtenu à la distillation, est enflammé dans un appareil qui permet de recueillir les produits de sa combustion, et notamment l'acide chlorhydrique dans une dissolution d'azotate d'argent.

Nous renvoyons pour la description de cet appareil assez compliqué au tome XIX[e] du *Journal de pharmacie et de chimie*, 1851.

PARTIE PHARMACEUTIQUE.

Sous ce titre, nous avons consigné, dans notre thèse, la plupart des formules recommandées jusqu'à présent pour l'emploi, tant interne qu'externe, du chloroforme. Nous les avons fait suivre, chaque fois que cela nous a paru nécessaire, du *modus faciendi*, ainsi que des doses et du mode d'administration.

1°. *Formules pour l'usage interne.*

Chloroforme phosphoré (Glower).

Chloroforme.	4
Phosphore.	1

Quatre à cinq gouttes avec 4 grammes d'éther dans du vin de Porto, deux fois par jour, dans les fièvres typhoïdes, pour ranimer les forces du malade.

Eau chloroformisée (Dorvault).

Chloroforme pur.	0,50 centigrammes.	(Gouttes 20).
Eau distillée.	100 grammes.	

Faites dissoudre par une forte agitation. On obtient ainsi un soluté transparent, d'une saveur tout à la fois sucrée, menthée et éthérée, qui sera trouvée fort agréable par la plupart des malades.

Une cuillerée contient quatre gouttes ou 1 décigramme de chloroforme. En faisant ajouter à ce solnté des sirops appropriés, les praticiens formeront des potions aussi variées qu'ils auront d'indications à remplir dans les limites de la médication chloroformique.

L'eau chloroformisée peut être aussi employée à l'extérieur, en lotions, embrocations, etc. Pour l'usage externe, on peut, si le cas l'exige, employer de l'eau chloroformisée saturée, c'est-à-dire contenant, ainsi que nous l'avons démontré, 1/100 de son poids de chloroforme. On en mettra en excès (Dorvault).

Emulsions au chloroforme (G. Dannecy).

Chloroforme pur.	2	grammes.
Huile d'amandes douces. . .	8	—
Gomme arabique pulvérisée.	4	—
Sirop de fleurs d'oranger. . .	30	—
Eeau distillée.	60	—

M. Dannecy, pharmacien à Bordeaux, fait au sujet de cette potion cette remarque : Toutes les fois que le chloroforme n'est pas pur, il trouble la limpidité de l'huile avec lequel on le mélange.

L'éther sulfurique anhydre est le seul corps qui fasse exception à cette règle.

M. le professeur Soubeiran avait d'ailleurs déjà fait cette observation.

Une commission de la société de pharmacie de Paris, chargée de faire un rapport sur cette préparation, a proposé comme préférable la formule suivante, qui est celle de M. Guyot Dannecy, moins l'huile :

Chloroforme.	2 ou 4 grammes.
Sucre en morceaux	12 grammes.
Gomme arab. pulvérisée . .	5 ou 10 grammes.
Eau.	100 grammes.

Il faut verser le chloroforme sur le sucre placé au fond d'un mortier,

ajouter de suite la gomme, et faire une potion émulsive avec l'eau ajoutée peu à peu. Si l'on se contentait d'ajouter le chloroforme dans l'eau sucrée et gommée, la division serait bien moins parfaite.

Potions au chloroforme.

I.

Eau chloroformisée.	100
Sirop d'écorces d'oranges. .	25

A prendre par cuillerée contre les névralgies, l'asthme, etc., etc.

II.

Chloroforme.	5 à 40 gouttes.

Délayez dans un jaune d'œuf.

Ajoutez :

Sirop de sucre.	30 grammes.
Eau.	150 —

A prendre toutes les deux heures deux cuillerées à bouche; employée comme antispasmodique, contre le hoquet persistant, le delirium tremens.

III.

Chloroforme.	15 à 20 gouttes.
Alcool à 33°.	30 ou 40 gouttes.
Sirop simple	30 grammes.
Eau distillée.	80 grammes.

Introduire d'abord l'alcool dans la fiole, y ajouter rapidement le chloroforme, boucher la fiole et agiter fortement afin que la solution s'opère. Ajouter le sirop et l'eau, boucher la fiole et agiter encore pour compléter le mélange.

IV.

Potion contre le hoquet persistant (Docteur Marage).

Chloroforme.	20 grammes.
Huile d'amandes douces. . . .	60 —
Sirop diacode.	30 —
Sirop de menthe poivrée . . .	12 —

A prendre une cuillerée à café toutes les trois heures, contre le hoquet persistant.

V.

Potion contre le choléra.

Chloroforme.	10 grammes.
Laudanum de Rousseau.	1 gramme.
Sirop d'éther.	15 grammes.

A prendre par cuillerée, de quart d'heure en quart d'heure, dans un cas de choléra.

Cette potion arrête les vomissements et les diarrhées de la période prodromique.

VI.

Potion contre la colique de plomb (Docteur Aran).

Chloroforme.	40 gouttes.
Gomme adragante.	2 grammes.
Sirop de Seure.	30 —
Eau distillée.	100 —

A prendre par cuillerée.

Sirop de chloroforme (Dorvault).

Chloroforme pur.	2 grammes 50.
Sirop simple.	100 grammes.

Agitez fortement pour opérer la dissolution.

Ce sirop contient une goutte ou 2 centigrammes 1/2 de chloroforme par gramme. Il est destiné à être pris par petite cuillerée à café ou délayé dans de l'eau.

2° *Formules pour l'usage externe.*

Collodion chloroformé (Lepage, de Gisors).

Collodion ordinaire.	4 parties.
Chloroforme pur.	1 partie.

Mêlez.

Le chloroforme plus dense que le collodion le traverse sous la forme de globules blanchâtres qui se rassemblent au fond du vase.

Ces globules ne se divisent pas immédiatement dans le collodion, mais au bout de quelques heures seulement. Alors le contenu du flacon ne consiste plus qu'en un tout homogène, non moins adhésif que le collodion à l'éther pur.

M. Lepage recommande cette opération lorsqu'il s'agit d'appliquer le collodion sur une surface dénudée, une brûlure ou une large blessure, par exemple.

Embrocation de chloroforme

Chloroforme.	10 grammes.
Alcool.	20 grammes.

Mêlez dans une fiole bien bouchée.

Frictions de chloroforme dans le tétanos (Dr Morisseau).

Frictions avec 4 grammes de chloroforme en trois fois dans la journée. Le soir, bain de vapeur acidulé. Le lendemain, frictions avec 20 grammes de chloroforme en trois fois.

Après cinq jours de traitement, guérison.

Liniments.

I.

Liniment contre les rhumatismes.

Chloroforme.	10 grammes.
Huile volatile de térébenthine. .	20 grammes.

Mêlez.

II.

Contre le lumbago.

Baume tranquille.	45 grammes.
Chloroforme.	1 gramme.

III.

Chloroforme.	5 grammes.
Alcool.	10 grammes.
Huiles d'amandes douces. . .	30 grammes.

Faites dissoudre le chloroforme dans l'alcool, ajoutez l'huile et agitez fortement.

Pommades.

I.

Chloroforme.	5 grammes.
Pommade aux concombres.	40 grammes.
Essence de roses.	4 gouttes.

Mêlez. Pour combattre le prurit, moyen efficace.

II.

Chloroforme.	2 grammes.
Axonge.	20 grammes.

Contre le prurit dartreux (Cazenave).

III.

Pommade contre le prurit de la vulve (Dr Vanecdem).

Chloroforme.	4 grammes.
Borate de soude.	4 grammes.
Fleurs de soufre.	5 grammes.
Acétate de morphine. . . .	0,50 centigrammes.
Axonge.	30 grammes.
Huile d'olives.	Q. S.

F. S. A.

IV.

Pommade au chloroforme et au cyanure de potassium (Cazenave, de Bordeaux).

Chloroforme.	12 grammes.
Axonge.	60 grammes.
Cyanure de potassium. . .	10 grammes.
Cire.	Q. S.

F. S. A. que l'on conservera dans un flacon à l'émeri.

Contre les douleurs névralgiques intenses. L'emploi d'une pommade aussi active ne nous paraît pas toujours sans danger (Dorvault).

Solution.

Chloroforme.	100 grammes.
Alcool.	100 grammes.
Eau.	1 litre.

Mêlez par agitation.

En lotion sur les endroits couverts de boutons, dans les cas de gale et d'autres affections de la peau accompagnées de démangeaisons.

Savonule ou baume au chloroforme (H. Gay, de Montpellier).

Chloroforme pur.	34	grammes.
Alcool à 85°.	56	—
Savon animal râpé très-blanc. . . .	10	—

On introduit dans un ballon le savon et l'alcool, et à l'aide d'une douce chaleur, au bain-marie, on opère la dissolution. On retire du feu, on laisse abaisser la température du soluté jusqu'à ce que la main, appliquée sur le ballon qui le renferme, n'éprouve plus qu'une très-faible sensation de chaleur; alors on ajoute le chloroforme, on mélange rapidement par agitation, et on verse aussitôt, sans filtrer, dans des flacons à opodeldoch, ou mieux dans des flacons à l'émeri à large ouverture. Ce savonule ou baume renferme le tiers de son poids de chloroforme.

BIBLIOGRAPHIE.

AUGENDRE. Propriétés anti-septiques du chloroforme (*Journ. chim. méd.*, série 3ᵉ, t. VII, p. 301).

BASTICH (William). Action de l'hypochlorite de chaux sur les matières organiques (*Pharmaceutical journal,* avril, 1848).

BAUDRIMONT. Chloroforme (*Traité de chimie,* 1845, t. II, p. 253).

BESNOU. Considérations pharmacologiques sur le chloroforme (*Journ. chim. méd.*, série 3ᵉ, t. X, p. 734).

BLANCHET. Emploi du chloroforme contre les coliques saturnines (p. 652, 3ᵉ série, tome V).

BLANQUINQUE. Nouveau procédé pour l'examen du chloroforme (*Jour. chim. méd.*, série 4ᵉ, t. I, p. 855).

BOUCHARDAT. Considérations pharmacologiques sur le chloroforme (*Annuaire thérapeutique*, 1849, 50, 51, 52, 53, 54, 55).

CATTEL. Moyen de reconnaître la pureté du chloroforme (*Journ. chim. méd.*, p. 257, série 3ᵉ, t. IV).

CHAUTARD. Action de l'hypochlorite de chaux sur l'essence de térébenthine et quelques autres huiles essentielles (*Journ. pharm. et chim* , 1852, t. XXI, p. 89).

CHEVALLIER. Falsifications du chloroforme (*Traité des falsifications,* t. I. p. 213).

CHRISTIAN. Sur l'emploi du chloroforme (*Ann. chim. et physique*).

CLOEZ. Son emploi comme dissolvant (*Bulletin de la Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques,* janvier 1848).

COZE. Effets physiologiques.

DORVAULT. Sur le chloroforme (*Revues pharmaceutiques*, années 1850, 51, 52, 53, 54, 55). Officine, 1850, p. 600. — Des falsifications du chloroforme (*Jour. chim. méd.*, série 3, t. V, p. 41).

DUBINI (Angelo Dʳ). Applications du chloroforme à l'embaumement des cadavres (*Gazetta medica Lombarda,* nº 10, 1848) (*Jour. Ch. méd.*, 3ᵉ série, t. IV).

DUMAS. Du chloroforme (*Ann. de chim. et phys.*, t. LVI, p. 113, 1834. — Traité de chimie appliquée aux arts, t. V, p. 597).

DUROY. Procédés pour découvrir le chloroforme dans le sang des cadavres (*Journ. Ch. pharm.*, t. XIX, p. 231, 1851). — Accidents du chloroforme combattus par

l'oxygène (*Répert. de pharm.*, t. VI, 1845-50. p. 362). — Faits observés sur la fabrication du chloroforme (*Répert. pharm.*, 1850-51).

FREMY (voir PELOUZE).

GIRARDIN et VERRIER. Expériences sur les animaux au moyen du chloroforme et de l'éther (*Bull.* de l'Académie de Rouen, 1848, p. 86).

GODEFRIN. Appareil pour la fabrication du chloroforme (*Jour. pharm. et Ch.*, p. 101, t. XIII, 1848).

GRANET. Emploi du chloroforme pour stupéfier les abeilles (série 3e, *Jour. chim. méd.*, p. 761, t. I).

HURAUT MOUTILLARD et LAROQUE. Procédés pour la fabrication du chloroforme (*Journ. chim. méd.*, 3e série, t. IV, 1848).

KAY. Sur de nouveaux dérivés du chloroforme (*Quarterly Journal of the Chem. Society*, 1854, p. 135, t. XXVIII; p. 15, *Journ. phys. et chim.*, 1855).

KESSLER. Falsification du chloroforme (*Journ. chim. méd.* Série 3e, t. IV, p. 398).

LAROQUE et HURAUT. Voir Huraut Moutillard.

LEGROUX. Anesthésie locale par le chloroforme (*Philosophical Magazine*, *Journ. pharm. et chim.*, p. 437, 1849).

LEPAGE (de Gisors). Collodion chloroformé (*Journ. chim. méd.*, p. 147, série 3e, t. V). — Du chloroforme comme agent dissolvant (p. 151, série 3e, t. 7, *Journ. chim. méd.*). — Note sur la prétendue solubilité de la morphine dans le chloroforme, 1854 (*Journ. pharm. et chim.*, p. 258, t. XXV).

LEPERDRIEL. Du chloroforme contre l'hydrophobie (*Répert. de pharm.*, tome VIII, pages 51 à 52).

LIEBIG. Du chloroforme (*Chimie organique*, t. I, p. 577). — Chlorure de carbone (chloroforme). (*Ann. chim. et phys.*, t. XLIX, p. 146, année 1832).

LOIR. Action des hydrogènes sulfurés et séléniés sur le chloroforme en présence de l'eau (1852, *Journ. pharm. et chim.*, p. 415, t. XXV).

LUCA (S. DE). Des moyens de constater la présence de l'iode et d'en déterminer la proportion (*Journ. pharm. et chim.*, 3e série, t. XXV, 1854).

MAROTTE. Accidents graves causés par le chloroforme (*Journ. pharm. et chim.*, page 219, 1849).

MERTENS. Résumé pratique de l'histoire du chloroforme (*Annales de la société d'Anvers*, février 1851, *Répert. pharm.*, t. X, 51 à 52, p. 211).

MIALHE. Voir Soubeiran et Mialhe. — Falsification du chloroforme (*Journ. chim. méd.*, 3e série, t. 4, p. 279.

MALAGUTI. Du chloroforme (*Chimie élémentaire*, t. II, p. 205).

MILLER. Quelques détails sur le chloroforme (*Journ. chim. méd.*, série 3e, t. V, p. 723).

NESSLER (Louis). Note sur la fabrication en grand du chloroforme (3e série, t. XIII, p. 18, *Journ. pharm. et chim.*).

Pemberton. Sur la substance huileuse contenue dans le chloroforme du commerce (*Répert. der pharm.*, t. II, p. 175).

Pereira. Exemple remarquable de décomposition du chloroforme (*Rép. pharm.*, t. VIII, 1851 à 52).

Pierloz-Feldmann. Nouveau procédé pour la préparation du chloroforme, p. 309, 1848 (*Journ. chim. méd.*, 3e série, t. IV).

Pouchet. Rapport fait à l'Académie de Rouen sur les phénomènes produits par l'inhalation de l'éther et du chloroforme, 1848, p. 100.

Rabourdin. Recherche de l'iode à l'aide du chloroforme (*Journ. chim. et pharm.*, t. XIX, p. 13, 1851). — Essai des quinquinas (*Journ. chim. méd.*, t. VII, série 3e, p. 74). — Préparation de l'atropine à l'aide du chloroforme (*Journ. pharm. et chim.*, t. XVIII, p. 407). — Emploi du chloroforme pour doser l'iode des matières organiques (série 3e, t. VII, p. 71).

Ragisky. Recherche du chloroforme dans le sang (*Journ. of prat chim.*, t. XLVI, p. 17; *Journ. chim. et pharm.*, p. 175, t. XVIII).

Regnault. Du chloroforme (page 688, t. IV, *Cours de chimie génér.*).

Simpson. Son emploi en médecine (*Jour. pharm.*) t. XXII, p. 432). Anesthésie locale produite par le chloroforme chez l'homme et les animaux (*Journ. pharm. et chim.*, 1849, p. 637).

Snow. Procédé pour reconnaître le chloroforme dans les cadavres (*Journ. pharm. et chim.*, 1850, p. 346, *Union médicale*, 19 novembre 1850).

Soubeiran. Sur quelques combinaisons du chlore avec l'alcool (éther bichlorique ou chloroforme (*Journ. pharm. et chim.*, t. XVII, 1831. *Ann. chim. et phys.* 1831). — Du chloroforme (*Traité de pharm.*, 4e édition, 1853, p. 575).

Vogel. Emploi du chloroforme pour découvrir la falsification de la cire (page 160, série 3e, t. VI., *Journ. chim. méd.*).

Vœhler. Falsification du chloroforme par le chlorure d'élaïle (*Ann. der chim. und pharm.*; *Journ. pharm. et chim.*, t. XXVIII, p. 74, année 1855).

Wahu (Dr). Chloroforme à l'intérieur, etc. (*Ann. de méd. et pharm. pratique*, année 1852, page 81).

Vu, bon à imprimer,

Le Directeur de l'École de pharmacie,
BUSSY.

TABLE DES MATIÈRES.

PARTIE CHIMIQUE.

PARTIE MÉDICALE.

PARTIE TOXICOLOGIQUE.

PARTIE PHARMACEUTIQUE.

1° *Formules pour l'usage interne.*

2° *Formules pour l'usage externe.*

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cⁱᵉ, 26, rue Racine.



